

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2006/300379

International filing date: 13 January 2006 (13.01.2006)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2005-007413
Filing date: 14 January 2005 (14.01.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 23 February 2006 (23.02.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 5 年 1 月 1 4 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 5 - 0 0 7 4 1 3

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

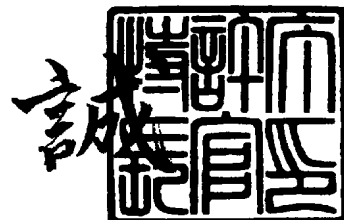
J P 2 0 0 5 - 0 0 7 4 1 3

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 6 年 2 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】	特許願
【整理番号】	2130060406
【提出日】	平成17年 1月14日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	G11B 7/0045
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
【氏名】	松下電器産業株式会社内 甲斐田 優
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
【氏名】	松下電器産業株式会社内 伊藤 基志
【特許出願人】	
【識別番号】	000005821
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100097445
【弁理士】	
【氏名又は名称】	岩橋 文雄
【選任した代理人】	
【識別番号】	100103355
【弁理士】	
【氏名又は名称】	坂口 智康
【選任した代理人】	
【識別番号】	100109667
【弁理士】	
【氏名又は名称】	内藤 浩樹
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	011305
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9809938

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

データ記録領域と、
代替情報記録領域と、
を備え、
前記データ記録領域内にデータを記録する際に、所定の記録位置とは異なる領域に代替記録する際に、
前記所定の記録位置の位置情報と前記異なる領域の位置情報からなる代替情報エントリを格納する代替情報リストを複数の代替情報ブロックに分割して、
前記代替情報記録領域の記録済み領域終端部分に追記更新することで最新の代替情報リストを格納する追記型情報記録媒体であって、
前記代替情報記録領域の記録済み領域終端部分に、
最新の代替情報リストを格納する複数の代替情報ブロックの位置情報を指し示す代替情報ブロック位置情報を格納し、
前記代替情報記録領域の記録済み領域内の、
前記代替情報ブロック位置情報が指し示す前記複数の代替情報ブロックのうち、
最も前方に位置する代替情報ブロックと、
最も後方に位置する代替情報ブロックと、
に挟まれた領域に、
前記代替情報ブロック位置情報が指し示さない非有効な代替情報ブロックを格納することを特徴とする追記型情報記録媒体

【請求項 2】

前記非有効な代替情報ブロックは、
正常に記録されていない欠陥ブロックであること、
を特徴とする請求項 1 記載の追記型情報記録媒体

【請求項 3】

前記代替情報ブロック位置情報が指し示す前記複数の代替情報ブロックは
前記代替情報リストの順序とは異なる順序で媒体上に格納されており、
前記代替情報ブロック位置情報によって前記複数の代替情報ブロックの結合順序が指定されること、
を特徴とする請求項 1 記載の追記型情報記録媒体

【請求項 4】

前記非有効な代替情報ブロックは、
最新ではない代替情報リストを格納する代替情報ブロックの位置情報を指し示す非有効な代替情報ブロック位置情報を格納すること、
を特徴とする請求項 1 記載の追記型情報記録媒体

【請求項 5】

前記非有効な代替情報ブロック位置情報は、
正常に記録されていない欠陥ブロックを指し示すこと
特徴とする請求項 4 記載の追記型情報記録媒体

【請求項 6】

追記型情報記録媒体へ情報を書き込む情報記録方法であって、
前記追記型情報記録媒体は、
データ記録領域と、
代替情報記録領域と、
を備え、
前記データ記録領域内にデータを記録する際に、所定の記録位置とは異なる領域に代替記録する際に、
前記所定の記録位置の位置情報と前記異なる領域の位置情報からなる代替情報エントリを格納する代替情報リストを複数の代替情報ブロックに分割して、

前記代替情報記録領域の記録済み領域終端部分に追記更新することで最新の代替情報リストを格納する追記型情報記録媒体であって、

前記情報記録方法は、

（a）前記代替情報記録領域に前記代替情報ブロックを記録する代替情報ブロック記録ステップ

（b）前記代替情報ブロックが正常に記録されているか判定する代替情報ブロック記録状態判定ステップ

（c）前記代替情報ブロックの位置情報を指し示す代替情報ブロック位置情報を生成する代替情報ブロック位置情報生成ステップ

（d）前記代替情報記録領域に前記代替情報ブロック位置情報を記録する代替情報ブロック位置情報記録ステップ

（e）前記ステップ（b）で正常に記録されていないと判定されたエラー代替情報ブロックを前記代替情報記録領域の後続ブロックへ正常に記録できるまで再記録を繰り返し、その正常に記録できたエラー代替情報ブロックを指し示す前記代替情報ブロック位置情報を更新登録する代替情報ブロックリカバリ記録ステップ

を備えることを特徴とする前記情報記録方法

【請求項 7】

前記ステップ（a）は前記代替情報ブロックを連続して複数ブロック記録することを特徴とする請求項 6 記載の情報記録方法

【請求項 8】

前記ステップ（a）は前記代替情報ブロックをブロック単位で 1 ブロックずつ記録することを特徴とする請求項 6 記載の情報記録方法

【請求項 9】

追記型情報記録媒体へ情報を書き込む情報記録方法であって、

前記追記型情報記録媒体は、

データ記録領域と、

代替情報記録領域と、

を備え、

前記データ記録領域内にデータを記録する際に、所定の記録位置とは異なる領域に代替記録する際に、

前記所定の記録位置の位置情報と前記異なる領域の位置情報からなる代替情報エントリを格納する代替情報リストを複数の代替情報ブロックに分割して、

前記代替情報記録領域の記録済み領域終端部分に追記更新することで最新の代替情報リストを格納する追記型情報記録媒体であって、

前記情報記録方法は、

（a）前記代替情報ブロックの位置情報を指し示す代替情報ブロック位置情報を生成する代替情報ブロック位置情報生成ステップ

（b）前記代替情報記録領域に前記代替情報ブロックと前記代替ブロック位置情報を連続して記録する代替情報記録ステップ

（c）前記代替情報ブロックと前記代替情報ブロック位置情報が正常に記録されているか判定する代替情報記録状態判定ステップ

を備えることを特徴とする前記情報記録方法

【請求項 10】

前記情報記録方法はさらに、

（d）前記ステップ（c）で正常に記録されていないと判定されたエラー代替情報ブロックと前記代替ブロック位置情報を、前記代替情報記録領域の後続ブロックへ正常に記録できたことを想定して算出したエラー代替情報ブロック再記録位置を指し示す前記代替情報ブロック位置情報を登録更新し、前記代替情報記録領域の後続ブロックへ前記エラー代替情報ブロックと前記ブロック位置情報を連続して記録する代替情報ブロックリカバリ記録ステップ

をさらに備えることを特徴とする請求項 9 記載の情報記録方法

【請求項 1 1】

前記情報記録方法はさらに、

(e) 前記ステップ(c)で正常に記録されていないと判定されたエラー代替情報ブロックを前記代替情報記録領域の後続ブロックへ正常に記録できるまで再記録を繰り返し、その正常に記録できたエラー代替情報ブロックを指し示す前記代替情報ブロック位置情報を登録更新し、前記代替情報ブロック位置情報の再記録を正常に記録できるまで繰り返す代替情報ブロックリカバリ記録ステップ

をさらに備えることを特徴とする請求項 9 記載の情報記録方法

【請求項 1 2】

前記ステップ(e)は前記エラー代替情報ブロックを連続して複数ブロック再記録すること、

を特徴とする前記請求項 1 1 記載の情報記録方法

【請求項 1 3】

前記ステップ(e)は前記代替情報ブロックをブロック単位で 1 ブロックずつ再記録すること、

を特徴とする前記請求項 1 1 記載の情報記録方法

【請求項 1 4】

追記型情報記録媒体から情報を読み出す情報再生方法であって、

前記追記型情報記録媒体は

データ記録領域と、

代替情報記録領域と、

を備え、

前記データ記録領域内にデータを記録する際に、所定の記録位置とは異なる領域に代替記録する際に、

前記所定の記録位置の位置情報と前記異なる領域の位置情報からなる代替情報エントリを格納する代替情報リストを複数の代替情報ブロックに分割して、

前記代替情報記録領域の記録済み領域終端部分に追記更新することで最新の代替情報リストを格納し、

前記代替情報記録領域の記録済み領域終端部分に、

最新の代替情報リストを格納する複数の代替情報ブロックの位置情報を指し示す代替情報ブロック位置情報を格納している

追記型情報記録媒体であって、

前記情報再生方法は、

(a) 前記代替情報記録領域の記録済み終端位置を探索するステップ

(b) 前記記録済み終端位置から所定の位置に配置された前記代替情報ブロック位置情報を読み出すステップ

(c) 前記ステップ(b)で読み出した前記代替情報ブロック位置情報が格納されている順序に、前記代替情報ブロック位置情報が指し示す前記代替情報ブロックを読み出すステップ

(d) 前記ステップ(c)で読み出した前記代替情報ブロックを前記代替情報ブロック位置情報が指し示す順序で結合し、最新の代替情報リストを生成するステップ

を備えることを特徴とする前記情報再生方法

【請求項 1 5】

追記型情報記録媒体へ情報を書き込む情報記録装置であって、

前記追記型情報記録媒体は、

データ記録領域と、

代替情報記録領域と、

を備え、

前記データ記録領域内にデータを記録する際に、所定の記録位置とは異なる領域に代替記

録する際に、

前記所定の記録位置の位置情報と前記異なる領域の位置情報からなる代替情報エントリを格納する代替情報リストを複数の代替情報ブロックに分割して、

前記代替情報記録領域の記録済み領域終端部分に追記更新することで最新の代替情報リストを格納する追記型情報記録媒体であって、

前記情報記録装置は、

(a) 前記代替情報記録領域に前記代替情報ブロックを記録する代替情報ブロック記録手段

(b) 前記代替情報ブロックが正常に記録されているか判定する代替情報ブロック記録状態判定手段

(c) 前記代替情報ブロックの位置情報を指し示す代替情報ブロック位置情報を生成する代替情報ブロック位置情報生成手段

(d) 前記代替情報記録領域に前記代替情報ブロック位置情報を記録する代替情報ブロック位置情報記録手段

(e) 前記手段(b)で正常に記録されていないと判定されたエラー代替情報ブロックを前記代替情報記録領域の後続ブロックへ正常に記録できるまで再記録を繰り返し、その正常に記録できたエラー代替情報ブロックを指し示す前記代替情報ブロック位置情報を更新登録する代替情報ブロックリカバリ記録手段

を備えることを特徴とする前記情報記録装置

【請求項16】

前記手段(a)は前記代替情報ブロックを連続して複数ブロック記録することを特徴とする請求項6記載の情報記録装置

【請求項17】

前記手段(a)は前記代替情報ブロックをブロック単位で1ブロックずつ記録することを特徴とする請求項6記載の情報記録装置

【請求項18】

追記型情報記録媒体へ情報を書き込む情報記録装置であって、

前記追記型情報記録媒体は、

データ記録領域と、

代替情報記録領域と、

を備え、

前記データ記録領域内にデータを記録する際に、所定の記録位置とは異なる領域に代替記録する際に、

前記所定の記録位置の位置情報と前記異なる領域の位置情報からなる代替情報エントリを格納する代替情報リストを複数の代替情報ブロックに分割して、

前記代替情報記録領域の記録済み領域終端部分に追記更新することで最新の代替情報リストを格納する追記型情報記録媒体であって、

前記情報記録装置は、

(a) 前記代替情報ブロックの位置情報を指し示す代替情報ブロック位置情報を生成する代替情報ブロック位置情報生成手段

(b) 前記代替情報記録領域に前記代替情報ブロックと前記代替ブロック位置情報を連続して記録する代替情報記録手段

(c) 前記代替情報ブロックと前記代替情報ブロック位置情報が正常に記録されているか判定する代替情報記録状態判定手段

を備えることを特徴とする前記情報記録装置

【請求項19】

前記情報記録装置はさらに、

(d) 前記手段(c)で正常に記録されていないと判定されたエラー代替情報ブロックと前記代替ブロック位置情報を、前記代替情報記録領域の後続ブロックへ正常に記録できたことを想定して算出したエラー代替情報ブロック再記録位置を指し示す前記代替情報プロ

ック位置情報を登録更新し、前記代替情報記録領域の後続ブロックへ前記エラー代替情報ブロックと前記ブロック位置情報を連続して記録する代替情報ブロックリカバリ記録手段をさらに備えることを特徴とする請求項 9 記載の情報記録装置

【請求項 20】

前記情報記録装置はさらに、

(e) 前記手段 (c) で正常に記録されていないと判定されたエラー代替情報ブロックを前記代替情報記録領域の後続ブロックへ正常に記録できるまで再記録を繰り返し、その正常に記録できたエラー代替情報ブロックを指し示す前記代替情報ブロック位置情報を登録更新し、前記代替情報ブロック位置情報の再記録を正常に記録できるまで繰り返す代替情報ブロックリカバリ記録手段

をさらに備えることを特徴とする請求項 9 記載の情報記録装置

【請求項 21】

前記手段 (e) は前記エラー代替情報ブロックを連続して複数ブロック再記録すること、を特徴とする前記請求項 11 記載の情報記録装置

【請求項 22】

前記手段 (e) は前記代替情報ブロックをブロック単位で 1 ブロックずつ再記録すること、
を特徴とする前記請求項 11 記載の情報記録装置

【請求項 23】

追記型情報記録媒体から情報を読み出す情報再生装置であって、

前記追記型情報記録媒体は

データ記録領域と、

代替情報記録領域と、

を備え、

前記データ記録領域内にデータを記録する際に、所定の記録位置とは異なる領域に代替記録する際に、

前記所定の記録位置の位置情報と前記異なる領域の位置情報からなる代替情報エントリを格納する代替情報リストを複数の代替情報ブロックに分割して、

前記代替情報記録領域の記録済み領域終端部分に追記更新することで最新の代替情報リストを格納し、

前記代替情報記録領域の記録済み領域終端部分に、

最新の代替情報リストを格納する複数の代替情報ブロックの位置情報を指し示す代替情報ブロック位置情報を格納している

追記型情報記録媒体であって、

前記情報再生装置は、

(a) 前記代替情報記録領域の記録済み終端位置を探查する手段

(b) 前記記録済み終端位置から所定の位置に配置された前記代替情報ブロック位置情報を読み出す手段

(c) 前記手段 (b) で読み出した前記代替情報ブロック位置情報が格納されている順序に、前記代替情報ブロック位置情報が指し示す前記代替情報ブロックを読み出す手段

(d) 前記手段 (c) で読み出した前記代替情報ブロックを前記代替情報ブロック位置情報が指し示す順序で結合し、最新の代替情報リストを生成する手段

を備えることを特徴とする前記情報再生装置

【書類名】 明細書

【発明の名称】 追記型情報記録媒体、情報記録方法および情報記録装置、情報再生方法および情報再生装置

【技術分野】

【 0 0 0 1】

本発明は、追記型情報記録媒体、情報記録方法および情報記録装置、情報再生方法および情報再生装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2】

近年、大容量で交換可能な情報記録媒体、およびそれを扱うディスクドライブ装置が普及してきている。大容量で交換可能な情報記録媒体としては、DVDのような光ディスクが良く知られている。光ディスクドライブ装置は、レーザ光を用いて光ディスク上に微小なピットを形成することによって記録再生を行うので、大容量で交換可能な情報記録に適している。しかしながら光ディスクは交換可能な情報記録媒体であるため、埃や傷などによってその記録面に欠陥が存在する。

【 0 0 0 3】

そのため光ディスクドライブ装置では、記録再生データの信頼性保証のために欠陥管理を行う必要がある。

【 0 0 0 4】

従来の欠陥管理方法としては、書換え型光ディスクにおいて、ディスクの内周側と外周側の所定の位置にそれぞれ2個ずつ合計4つの欠陥管理領域(DMA)を持ち、欠陥管理情報が更新された場合に、新規欠陥管理情報をこの欠陥管理領域に上書きする方法が考えられている(例えば特許文献1参照)。

【 0 0 0 5】

図1は、一般的な光ディスクの領域構成図である。円盤状の光ディスク1には、スパイラル状に多数のトラック2が形成されており、各トラック2には細かく分けられた多数のブロック3が形成されている。ブロック3は、エラー訂正の単位であり、記録および再生動作が行われる最小の単位である。例えば、レーザとして赤色レーザを用いるDVD-RAMの場合には1ECC(32KByte)サイズであり、レーザとして青色レーザを用いる大容量のBD-REやBD-Rでは1クラスタ(64KByte)サイズである。また、光ディスク1の領域は、リードイン領域4とデータ領域5とリードアウト領域6に大別される。ユーザデータの記録再生はデータ領域5に対して行われる。リードイン領域4とリードアウト領域6は、光ヘッド(図示せず)がデータ領域5の端へアクセスする場合に、光ヘッドがオーバーランしてもトラックに追従できるようにのりしろとしての役割を果たし、さらに装置が参照する制御情報を格納している。

【 0 0 0 6】

図2は、従来の追記型光ディスクのデータ構造を示す図である。ここで光ディスクの領域構成は図1に示したものと同一である。

【 0 0 0 7】

光ディスク1の領域は、リードイン領域4、データ領域5、リードアウト領域6に大別される。

【 0 0 0 8】

データ領域4はスベア領域17とユーザデータ領域16から構成される。

【 0 0 0 9】

ユーザデータ領域16とは、音楽やビデオなどのリアルタイムデータや文章やデータベースなどのコンピュータデータなど、ユーザによって任意の情報が記録可能な領域である。

【 0 0 1 0】

スベア領域17とは、ユーザデータ領域16において欠陥ブロックが検出された場合、その欠陥ブロックの代わりにデータを記録する交替領域のことである。

【0011】

リードアウト領域6は、第3の欠陥管理領域12（以下DMA3と呼ぶ）と第4の欠陥管理領域13（以下DMA4と呼ぶ）を備えている。

【0012】

DMA3とDMA4は共に光ディスク1における欠陥ブロックの情報を管理するための領域である。

【0013】

リードイン領域4は、第1の欠陥管理領域10（以下DMA1と呼ぶ）と第2の欠陥管理領域11（以下DMA2と呼ぶ）と欠陥管理作業領域群20（以下TDMAと呼ぶ）を備えている。

【0014】

DMA1とDMA2は共に光ディスク1における欠陥ブロックの情報を管理するための領域である。

【0015】

ここでDMA1～DMA4はそれぞれ所定の位置に配置される領域であり、サイズは欠陥ブロックの個数に応じて可変長である。

【0016】

DMA1～DMA4はそれぞれディスク定義構造14（以下DDSと呼ぶ）と欠陥リスト15（以下DFLと呼ぶ）とから構成され、DDSの次にDFLが配置される。

【0017】

書換え型光ディスクの場合、DMA1～DMA4の書換えが可能であるため、欠陥管理情報が新しくなる度に最新の欠陥管理情報をDMA1～DMA4へ上書き、つまり更新することが出来るので、常に固定位置のDMA1～DMA4へ最新の欠陥管理情報を記録しておくことが可能である（例えば特許文献1参照）。

【0018】

しかしながら追記型光ディスクの場合は、DMA1～DMA4への記録も1回しか出来ないため、書換え型光ディスクと同様の方法で常に所定位置のDMA1～DMA4へ最新の欠陥管理情報を記録しておくことは出来ない。そのため、書き換え型の光ディスクとの互換をとるためにTDMAを設けている。

【0019】

TDMAは、N個（Nは1以上の正数）の欠陥管理作業領域21（以下TDMSと呼ぶ）から構成される。

【0020】

TDMSは、追記型の光ディスクに対してファイナライズ（追記型の光ディスク1を書換え型の光ディスクと互換のあるデータ構造にするもので、最新のTDMSの内容をDMA1～4に記録すること）を実施する以前において更新された欠陥管理情報を一時的に記録するための領域であり、一時欠陥リスト16と一時ディスク定義構造17（以下TDDSと呼ぶ）から構成され、一時欠陥リスト16の次にTDDSが配置される。

【0021】

図3（a）は、DDSとDFLのデータ構造を示す図である。

【0022】

DFLは、欠陥リストヘッダ32と0個以上の欠陥エントリ33から構成される。

【0023】

欠陥リストヘッダ32は、DFL中に含まれる欠陥エントリ33の個数である欠陥エントリ数などを含む。

【0024】

欠陥エントリ33はユーザデータ領域16で検出された欠陥ブロックの位置情報と、その欠陥ブロックの交替先であるスペア領域17の交替ブロック位置情報などを含む。

【0025】

図3（b）は、従来のTDMSのデータ構造を示す図である。

【0026】

T D M Sはブロック単位で構成されており、欠陥エントリ33の数によって可変長であるため、1つのブロックもしくは複数ブロックから構成される。1つのブロックで構成される場合は一時欠陥リスト16とT D D Sを含む。複数ブロックから構成される場合は、T D M S末尾のブロックが一時欠陥リスト16とT D D Sを含み、それ以外のブロックは一時欠陥リスト16を含む。

【0027】

一時欠陥リスト16は副欠陥リストヘッダ32と0個以上の欠陥エントリ33から構成される。

【0028】

副欠陥リストヘッダ32は、一時欠陥リスト16に含まれる欠陥エントリ33の個数である欠陥エントリ数などを含む。

【0029】

欠陥エントリ33はユーザデータ領域16で検出された欠陥ブロックの位置情報と、その欠陥ブロックの交替先であるスペア領域17の交替ブロック位置情報などを含む。

【0030】

T D D Sは固定サイズの情報、1セクタ(2 K B y t e)であり、T D M Sにおける末尾のブロック内の所定の位置、例えばブロックの末尾セクタに配置される。

【0031】

T D D Sは、一時欠陥リスト16の先頭位置の情報である一時欠陥リスト先頭位置情報34などを含む。

【0032】

T D D Sのサイズは、ディスク定義構造14(D D S)と同じサイズである。

【0033】

T D M Aに対して新たなT D M Sを記録する場合、1ブロック記録毎に、正常に記録できたかどうか確かめる動作(例えば記録したブロックに対してエラー訂正を行うことで判断する方法や、記録されたデータを読み出してそのデータが記録したデータと一致しているかを確かめることで判断する方法などで実現される。以下ベリファイと呼ぶ)を行い、欠陥などにより正常に記録されなかったと判断した場合、隣接ブロックに記録に成功したブロックを含む、T D M Sを記録リトライする。

【0034】

図4は、従来の記録手順に従ってT D M SがT D M S#1(1 s t)、T D M S#1(2 n d)、T D M S#1(3 r d)、T D M S#1(4 t h)とT D D Sの4つのブロックで構成されているときに欠陥管理作業領域群20の更新を行った場合の欠陥管理作業領域群20の様子を示した説明図である。

【0035】

図4に示すように、欠陥管理作業領域群20の2ブロック目に欠陥ブロックが存在しているものとする。

【0036】

図4(a)に示すように、欠陥管理作業領域群20の1ブロック目は正常ブロックのためT D M S#1(1 s t)の記録は成功する。

【0037】

しかし、図4(b)示すように、欠陥管理作業領域群20の2つ目のブロックは欠陥ブロックのため、T D M S#1(2 n d)の記録に失敗する。そのため、図4(c)に示すように、隣接ブロックにはT D M Sを構成する先頭ブロックであるT D M S#1(1 s t)の記録を再び行い、図4(d)(e)(f)に示すように、続けてT D M S#1(2 n d)、T D M S#1(3 r d)、T D M S#1(4 t h)とT D D Sの記録を行っていく。

【特許文献1】特許第2671656号公報(第3-6図)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0038】

しかしながら、従来のように更新記録単位を1ブロックとして1ブロック記録毎にベリファイを行いながらTDMSの更新を行った場合、TDMSが複数ブロックから構成されている場合には、1ブロック記録毎に記録開始位置を探索する待ち時間等が生じることになり、TDMSの更新に時間がかかるという問題があった。

【0039】

さらに、TDMS先頭位置情報のみをTDDSに格納しているため、TDMS全ブロックを連続で正常に記録しなければならない、欠陥管理作業領域群20に欠陥ブロックが存在している場合に全ブロック記録リトライすることになり、限られた欠陥管理作業領域群20の消費が早いという問題があった。

【0040】

本発明は、上記の問題点を鑑み、迅速に欠陥管理情報を更新可能な追記型光ディスクを提供することを目的とする。

【0041】

また、本発明は、書換え型光ディスク対応の記録再生装置において記録再生が可能な欠陥管理対応の追記型光ディスクに対して、迅速に欠陥管理情報の更新を行う情報記録方法および情報記録装置、欠陥管理情報の取得を行う情報再生方法および情報再生装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0042】

データ記録領域と、代替情報記録領域とを備え、前記データ記録領域内にデータを記録する際に、所定の記録位置とは異なる領域に代替記録する際に、前記所定の記録位置の位置情報と前記異なる領域の位置情報からなる代替情報エントリを格納する代替情報リストを複数の代替情報ブロックに分割して、前記代替情報記録領域の記録済み領域終端部分に追記更新することで最新の代替情報リストを格納する追記型情報記録媒体であって、前記代替情報記録領域の記録済み領域終端部分に、最新の代替情報リストを格納する複数の代替情報ブロックの位置情報を指し示す代替情報ブロック位置情報を格納し、前記代替情報記録領域の記録済み領域内の、前記代替情報ブロック位置情報が指し示す前記複数の代替情報ブロックのうち、最も前方に位置する代替情報ブロックと、最も後方に位置する代替情報ブロックと、に挟まれた領域に、前記代替情報ブロック位置情報が指し示さない非有効な代替情報ブロックを格納することを備え、これにより上記目的が達成される。

【0043】

前記非有効な代替情報ブロックは、正常に記録されていない欠陥ブロックであってもよい。

【0044】

前記代替情報ブロック位置情報が指し示す前記複数の代替情報ブロックは前記代替情報リストの順序とは異なる順序で媒体上に格納されており、前記代替情報ブロック位置情報によって前記複数の代替情報ブロックの結合順序が指定されていてもよい。

【0045】

前記非有効な代替情報ブロックは、最新ではない代替情報リストを格納する代替情報ブロックの位置情報を指し示す非有効な代替情報ブロック位置情報を格納していてもよい。前記非有効な代替情報ブロック位置情報は、正常に記録されていない欠陥ブロックを指し示していてもよい。

【0046】

追記型情報記録媒体へ情報を書き込む情報記録方法であって、前記追記型情報記録媒体は、データ記録領域と、代替情報記録領域とを備え、前記データ記録領域内にデータを記録する際に、所定の記録位置とは異なる領域に代替記録する際に、前記所定の記録位置の位置情報と前記異なる領域の位置情報からなる代替情報エントリを格納する代替情報リストを複数の代替情報ブロックに分割して、前記代替情報記録領域の記録済み領域終端部分

に追記更新することで最新の代替情報リストを格納する追記型情報記録媒体であって、前記情報記録方法は、（a）前記代替情報記録領域に前記代替情報ブロックを記録する代替情報ブロック記録ステップ、（b）前記代替情報ブロックが正常に記録されているか判定する代替情報ブロック記録状態判定ステップ、（c）前記代替情報ブロックの位置情報を指し示す代替情報ブロック位置情報を生成する代替情報ブロック位置情報生成ステップ、（d）前記代替情報記録領域に前記代替情報ブロック位置情報を記録する代替情報ブロック位置情報記録ステップ、（e）前記ステップ（b）で正常に記録されていないと判定されたエラー代替情報ブロックを前記代替情報記録領域の後続ブロックへ正常に記録できるまで再記録を繰り返し、その正常に記録できたエラー代替情報ブロックを指し示す前記代替情報ブロック位置情報を更新登録する代替情報ブロックリカバリ記録ステップを備え、これにより上記目的が達成される。

【0047】

前記ステップ（a）は前記代替情報ブロックを連続して複数ブロック記録してもよい。

【0048】

前記ステップ（a）は前記代替情報ブロックをブロック単位で1ブロックずつ記録してもよい。

【0049】

追記型情報記録媒体へ情報を書き込む情報記録方法であって、前記追記型情報記録媒体は、データ記録領域と、代替情報記録領域とを備え、前記データ記録領域内にデータを記録する際に、所定の記録位置とは異なる領域に代替記録する際に、前記所定の記録位置の位置情報と前記異なる領域の位置情報からなる代替情報エントリを格納する代替情報リストを複数の代替情報ブロックに分割して、前記代替情報記録領域の記録済み領域終端部分に追記更新することで最新の代替情報リストを格納する追記型情報記録媒体であって、前記情報記録方法は、（a）前記代替情報ブロックの位置情報を指し示す代替情報ブロック位置情報を生成する代替情報ブロック位置情報生成ステップ、（b）前記代替情報記録領域に前記代替情報ブロックと前記代替ブロック位置情報を連続して記録する代替情報記録ステップ、（c）前記代替情報ブロックと前記代替情報ブロック位置情報が正常に記録されているか判定する代替情報記録状態判定ステップを備え、これにより上記目的が達成される。

【0050】

前記情報記録方法はさらに、（d）前記ステップ（c）で正常に記録されていないと判定されたエラー代替情報ブロックと前記代替ブロック位置情報を、前記代替情報記録領域の後続ブロックへ正常に記録できたことを想定して算出したエラー代替情報ブロック再記録位置を指し示す前記代替情報ブロック位置情報を登録更新し、前記代替情報記録領域の後続ブロックへ前記エラー代替情報ブロックと前記ブロック位置情報を連続して記録する代替情報ブロックリカバリ記録ステップをさらに備えてもよい。

【0051】

前記情報記録方法はさらに、（e）前記ステップ（c）で正常に記録されていないと判定されたエラー代替情報ブロックを前記代替情報記録領域の後続ブロックへ正常に記録できるまで再記録を繰り返し、その正常に記録できたエラー代替情報ブロックを指し示す前記代替情報ブロック位置情報を登録更新し、前記代替情報ブロック位置情報の再記録を正常に記録できるまで繰り返す代替情報ブロックリカバリ記録ステップをさらに備えてもよい。

【0052】

前記ステップ（e）は前記エラー代替情報ブロックを連続して複数ブロック再記録してもよい。

【0053】

前記ステップ（e）は前記代替情報ブロックをブロック単位で1ブロックずつ再記録してもよい。

【0054】

追記型情報記録媒体から情報を読み出す情報再生方法であって、前記追記型情報記録媒体はデータ記録領域と、代替情報記録領域とを備え、前記データ記録領域内にデータを記録する際に、所定の記録位置とは異なる領域に代替記録する際に、前記所定の記録位置の位置情報と前記異なる領域の位置情報からなる代替情報エントリを格納する代替情報リストを複数の代替情報ブロックに分割して、前記代替情報記録領域の記録済み領域終端部分に追記更新することで最新の代替情報リストを格納し、前記代替情報記録領域の記録済み領域終端部分に、最新の代替情報リストを格納する複数の代替情報ブロックの位置情報を指し示す代替情報ブロック位置情報を格納している追記型情報記録媒体であって、前記情報再生方法は、（a）前記代替情報記録領域の記録済み終端位置を探索するステップ、（b）前記記録済み終端位置から所定の位置に配置された前記代替情報ブロック位置情報を読み出すステップ、（c）前記ステップ（b）で読み出した前記代替情報ブロック位置情報が格納されている順序に、前記代替情報ブロック位置情報が指し示す前記代替情報ブロックを読み出すステップ、（d）前記ステップ（c）で読み出した前記代替情報ブロックを前記代替情報ブロック位置情報が指し示す順序で結合し、最新の代替情報リストを生成するステップを備えて、これにより、上記目的が達成される。

【0055】

追記型情報記録媒体へ情報を書き込む情報記録装置であって、前記追記型情報記録媒体は、データ記録領域と、代替情報記録領域とを備え、前記データ記録領域内にデータを記録する際に、所定の記録位置とは異なる領域に代替記録する際に、前記所定の記録位置の位置情報と前記異なる領域の位置情報からなる代替情報エントリを格納する代替情報リストを複数の代替情報ブロックに分割して、前記代替情報記録領域の記録済み領域終端部分に追記更新することで最新の代替情報リストを格納する追記型情報記録媒体であって、前記情報記録装置は、（a）前記代替情報記録領域に前記代替情報ブロックを記録する代替情報ブロック記録手段、（b）前記代替情報ブロックが正常に記録されているか判定する代替情報ブロック記録状態判定手段、（c）前記代替情報ブロックの位置情報を指し示す代替情報ブロック位置情報を生成する代替情報ブロック位置情報生成手段、（d）前記代替情報記録領域に前記代替情報ブロック位置情報を記録する代替情報ブロック位置情報記録手段（e）前記手段（b）で正常に記録されていないと判定されたエラー代替情報ブロックを前記代替情報記録領域の後続ブロックへ正常に記録できるまで再記録を繰り返し、その正常に記録できたエラー代替情報ブロックを指し示す前記代替情報ブロック位置情報を更新登録する代替情報ブロックリカバリ記録手段を備えて、これにより上記目的が達成される。

【0056】

前記手段（a）は前記代替情報ブロックを連続して複数ブロック記録してもよい。

【0057】

前記手段（a）は前記代替情報ブロックをブロック単位で1ブロックずつ記録してもよい。

【0058】

追記型情報記録媒体へ情報を書き込む情報記録装置であって、前記追記型情報記録媒体は、データ記録領域と、代替情報記録領域とを備え、前記データ記録領域内にデータを記録する際に、所定の記録位置とは異なる領域に代替記録する際に、前記所定の記録位置の位置情報と前記異なる領域の位置情報からなる代替情報エントリを格納する代替情報リストを複数の代替情報ブロックに分割して、前記代替情報記録領域の記録済み領域終端部分に追記更新することで最新の代替情報リストを格納する追記型情報記録媒体であって、前記情報記録装置は、（a）前記代替情報ブロックの位置情報を指し示す代替情報ブロック位置情報を生成する代替情報ブロック位置情報生成手段、（b）前記代替情報記録領域に前記代替情報ブロックと前記代替情報ブロック位置情報を連続して記録する代替情報記録手段、（c）前記代替情報ブロックと前記代替情報ブロック位置情報が正常に記録されているか判定する代替情報記録状態判定手段、を備えて、これにより上記目的が達成される。

【0059】

前記情報記録装置はさらに、（d）前記手段（c）で正常に記録されていないと判定されたエラー代替情報ブロックと前記代替ブロック位置情報を、前記代替情報記録領域の後続ブロックへ正常に記録できたことを想定して算出したエラー代替情報ブロック再記録位置を指し示す前記代替情報ブロック位置情報を登録更新し、前記代替情報記録領域の後続ブロックへ前記エラー代替情報ブロックと前記ブロック位置情報を連続して記録する代替情報ブロックリカバリ記録手段をさらに備えてもよい。

【0060】

記情報記録装置はさらに、（e）前記手段（c）で正常に記録されていないと判定されたエラー代替情報ブロックを前記代替情報記録領域の後続ブロックへ正常に記録できるまで再記録を繰り返し、その正常に記録できたエラー代替情報ブロックを指し示す前記代替情報ブロック位置情報を登録更新し、前記代替情報ブロック位置情報の再記録を正常に記録できるまで繰り返す代替情報ブロックリカバリ記録手段をさらに備えてもよい。

【0061】

前記手段（e）は前記エラー代替情報ブロックを連続して複数ブロック再記録してもよい。

【0062】

前記手段（e）は前記代替情報ブロックをブロック単位で1ブロックずつ再記録してもよい。

【0063】

追記型情報記録媒体から情報を読み出す情報再生装置であって、前記追記型情報記録媒体はデータ記録領域と、代替情報記録領域とを備え、前記データ記録領域内にデータを記録する際に、所定の記録位置とは異なる領域に代替記録する際に、前記所定の記録位置の位置情報と前記異なる領域の位置情報からなる代替情報エントリを格納する代替情報リストを複数の代替情報ブロックに分割して、前記代替情報記録領域の記録済み領域終端部分に追記更新することで最新の代替情報リストを格納し、前記代替情報記録領域の記録済み領域終端部分に、最新の代替情報リストを格納する複数の代替情報ブロックの位置情報を指し示す代替情報ブロック位置情報を格納している追記型情報記録媒体であって、前記情報再生装置は、（a）前記代替情報記録領域の記録済み終端位置を探索する手段、（b）前記記録済み終端位置から所定の位置に配置された前記代替情報ブロック位置情報を読み出す手段、（c）前記手段（b）で読み出した前記代替情報ブロック位置情報が格納されている順序に、前記代替情報ブロック位置情報が指し示す前記代替情報ブロックを読み出す手段、（d）前記手段（c）で読み出した前記代替情報ブロックを前記代替情報ブロック位置情報が指し示す順序で結合し、最新の代替情報リストを生成する手段を備えて、これにより上記目的が達成される。

【発明の効果】

【0064】

本発明の情報記録媒体によれば、有効なTDFLの間に欠陥ブロックや無効ブロックが存在していても、有効なTDFLの先頭位置情報を保持しているので、どのTDFLが有効か判断することが可能となる。

【0065】

本発明の情報記録方法および情報記録装置によれば、一時的な欠陥管理情報の更新を1ブロック単位ではなく複数ブロック単位で行うことにより、欠陥管理情報の更新に要する時間を短縮できるため、更新途中の電源OFFなどによる急な欠陥管理情報更新の停止による更新失敗の発生リスクが低減可能となる。

【0066】

本発明の情報記録方法および情報記録装置によれば、一時的に欠陥管理情報を保存しておく領域に欠陥ブロックがある情報記録媒体に欠陥管理情報を記録更新するときに、更新リトライを行う単位を欠陥管理情報全ブロックではなく更新に失敗したブロックのみにすることで、迅速に欠陥管理情報を更新可能となり、かつ、限られた作業領域を最小限の消費に抑えることで有効に活用することが可能となる。

【0067】

本発明の情報記録方法および情報記録装置によれば、一時的に欠陥管理情報を保存しておく領域に欠陥ブロックがある情報記録媒体に欠陥管理情報を記録するときに、更新リトライを行う単位を欠陥管理情報全ブロックではなく更新に失敗したブロックのみにすることで、径方向に欠陥が存在する場合に更新リトライが繰り返されるのを防ぐことが可能となる。

【0068】

本発明の情報記録方法および情報記録装置によれば、欠陥管理情報を構成する複数ブロックにおいて、一部のTDFLのみが更新された場合に、更新が発生したブロックとTDDSを含むブロックのみを更新することが可能となり、限られた作業領域を効率的に使用可能となる。

【0069】

本発明の情報再生方法および情報再生装置によれば、有効なTDFLの間に欠陥ブロックや無効ブロックが存在していても、有効なTDFLの先頭位置情報を保持しているので、有効な最新のTDFLを取得することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0070】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

なお、本実施の形態の説明としては、情報記録媒体として追記型光ディスク（以下光ディスクと呼ぶ）を用いる。

【0071】

（実施の形態1）

（1）光ディスクデータ構造

本発明の実施例1における光ディスクのデータ構造は、欠陥管理作業領域21（TDM S）を除いて、図2で説明したものと同一構造である。

【0072】

図5は、本発明の実施例1における欠陥管理作業領域21（TDM S）のデータ構造を示した図である。

【0073】

TDM Sはブロック単位で構成されており、欠陥エントリ33の数によって可変長であるため、1つのブロックもしくは複数ブロックから構成される。1つのブロックで構成される場合は一時欠陥リスト16とTDDSを含む。複数ブロックから構成される場合は、TDM S末尾のブロックが一時欠陥リスト16とTDDSを含み、それ以外のブロックは一時欠陥リスト16を含む。

【0074】

一時欠陥リスト16はブロック単位に分割された副欠陥リスト54（以下TDFLと呼ぶ）から構成される。

【0075】

TDFL#1～TDFL#L（Lは1以上の正数）は、先頭のTDFLは副欠陥リストヘッダ40と0個以上の欠陥エントリ33、それ以外のTDFLは0個以上の欠陥エントリ33から構成される。

【0076】

本実施例におけるTDM Sは2つ目のブロックが欠陥ブロック51である。そのため、一時欠陥リスト16を構成する有効なTDFL#1～TDFL#Lの間に、欠陥ブロック51が存在しており、本来TDM Sの2ブロック目に記録されるはずであったTDFL#2は、欠陥ブロック51の隣接ブロックであるTDM Sの3ブロック目に記録されている。

また、TDDSが指し示す有効なTDFL#1～TDFL#Lは、ディスクの内周から外周に向かって一時欠陥リスト16の昇順で記録されている。

【0077】

なお、本発明の実施例 1 における T D M S は 2 つ目のブロックが欠陥であるが、これは簡単のためであり、必ずしも 2 つ目に存在する必要は無く、また、欠陥の数もいくつであっても良いことは言うまでもない。

【 0 0 7 8 】

副欠陥リストヘッダ 4 0 は、一時欠陥リスト 1 6 に含まれる欠陥エントリ 3 3 の個数である欠陥エントリ数などを含む。

【 0 0 7 9 】

欠陥エントリ 3 3 はユーザデータ領域 1 6 で検出された欠陥ブロックの位置情報と、その欠陥ブロックの交替先であるスペア領域 1 7 の交替ブロック位置情報などを含む。

【 0 0 8 0 】

T D D S は固定サイズの情報、1 セクタ (2 K B y t e) であり、T D M S における末尾のブロック内の所定の位置、例えばブロックの末尾セクタに配置される。

【 0 0 8 1 】

T D D S は、現在有効な一時欠陥リスト 1 6 副欠陥リスト 5 4 が配置されるブロック先頭位置の情報である副欠陥リスト # 1 先頭位置情報 5 2 ~ 副欠陥リスト # L 先頭位置情報 5 2 (L は 1 以上の整数) などを含む。

【 0 0 8 2 】

T D D S のサイズは、ディスク定義構造 1 4 (D D S) と同じサイズである。
欠陥ブロック 5 1 は、T D F L # 2 が記録されたが、欠陥であるために正常に記録できなかった領域である。

【 0 0 8 3 】

T D F L # 2 は、欠陥ブロック 5 1 が欠陥で正常に記録できなかったため、後続領域に再記録された。また、T D F L # 2 の位置情報を更新するために T D D S が更新された。
欠陥管理作業領域 2 1 の終端に位置する T D D S は、有効な T D F L # 1 ~ T D F L # L の位置情報である副欠陥リスト先頭位置情報 5 2 を格納しているため、最新の一時欠陥リスト 1 6 を再生可能となる。

【 0 0 8 4 】

なお、T D D S のサイズは、必ずしも D D S のサイズと同じサイズでなくとも良い。
ここで、一時欠陥リスト 1 6 と T D D S 、その他の意味のある情報を足し合わせたサイズがブロックサイズに満たない場合は、その部分は意味を持たないデータ、例えば 0 を書いた形でブロックサイズとすることは言うまでもない。

【 0 0 8 5 】

以上の様に、本発明の実施例 1 における追記型情報記録媒体では、T D D S に副欠陥リスト先頭位置情報を欠陥エントリ 3 3 の昇順に格納し、欠陥などにより記録できなかった領域のみを再記録可能となるため、有限な欠陥管理作業領域群 2 0 を効率的に使用できる。

なお、本発明の実施例 1 では欠陥リストとしたが、交替元と交替先のエントリから成るリスト情報であって、例えば記録済み領域への上書き記録データを別領域に記録し、エントリで仮想的に上書き記録するようなリストであっても、全く同様に扱うことが可能であることは言うまでもない。

【 0 0 8 6 】

なお、本発明の実施例 1 では、欠陥領域での再更新について説明したが、新たな欠陥エントリ 3 3 が追加された際の更新において、エントリの追加の影響が、一部の副欠陥リスト 5 4 に限定される場合には差分のみを更新することも可能であることはいうまでもない。

【 0 0 8 7 】

(2) 光ディスク記録再生装置

図 6 は本発明の実施例 1 における光ディスク記録再生装置 1 0 0 の構成図である。

【 0 0 8 8 】

光ディスク記録再生装置 1 0 0 は、上位制御装置 (図示せず) に I / O バス 1 7 0 を介

して接続されている。上位制御装置は、典型的には、ホストコンピュータである。

【0089】

光ディスク記録再生装置100は、上位制御装置からの命令を処理する命令処理部110と、光ディスク1への記録時の制御を行う記録制御部120と、光ディスク1からの再生時の制御を行う再生制御部130と、DMA1～DMA4の何れかから再生した内容もしくは欠陥管理作業領域21から再生した内容を格納する欠陥管理情報格納バッファ140と、記録及び再生データを一時的に格納するデータバッファ150と、欠陥管理情報に関する処理を行う欠陥管理情報処理部160とを機能的に備えている。

【0090】

欠陥管理情報処理部160は、DMA1～DMA4の中で正常な欠陥管理領域を判断し、その欠陥管理領域へ記録された内容を欠陥管理情報格納バッファ140に読み出す欠陥管理情報読み出し部161と、欠陥ブロック情報が増加した場合に欠陥管理情報格納バッファ140の内容を更新して新規欠陥情報を作成する欠陥管理情報更新部164と、欠陥管理情報更新部164によって更新された内容をDMA1～DMA4へ書き込む欠陥管理情報書き込み部162と、欠陥管理情報処理部160の動作制御状態を記憶する欠陥管理情報制御メモリ163と、欠陥管理作業領域群20の中で最後に記録された欠陥管理作業領域21をサーチしてからその内容を欠陥管理情報格納バッファ140に読み出す欠陥管理作業情報読み出し部165と、欠陥管理情報更新部164もしくは欠陥管理作業情報更新部167によって更新された内容を利用可能な欠陥管理作業領域21へ書き込む欠陥管理作業情報書き込み部166と、欠陥管理作業領域21へ書き込む情報が増加した場合に欠陥管理情報格納バッファ140の内容を更新する欠陥管理作業情報更新部167を含む。

【0091】

ここで欠陥管理情報読み出し部161は、DMA1～DMA4が正常に再生できることでファイナライズ後と判断し、DMA1～DMA4が未記録のために正常な読み出しができないことでファイナライズ前と判断する機能も有する。

【0092】

また欠陥管理情報書き込み部162は、ファイナライズの際にDMA1～DMA4への記録処理を行う。

【0093】

なお、上記(2)の通り、欠陥管理情報読み出し部161はDMA1～DMA4からファイナライズ前かどうかの判断機能を有するが、例えば、TDMS中の所定の位置にファイナライズ実施有無を識別するためのファイナライズ識別フラグを備えれば、欠陥管理作業情報読み出し部165でもファイナライズ前かどうかの判断を行うことが出来る。

【0094】

なお、ファイナライズ識別フラグは、必ずしもTDMS中でなくとも、媒体上の所定の位置に含まれていれば良い。

【0095】

(3) 最新欠陥管理情報の取得

欠陥管理作業情報読み出し部165が、欠陥管理作業領域群20において最後に記録された欠陥管理作業領域21からその内容を取得する手順について、図7を用いて説明する。図7は、欠陥管理作業情報読み出し部165が、欠陥管理作業領域群20において最後に記録された欠陥管理作業領域21からその内容を取得する手順を示すフロー図である。

【0096】

ステップS1101：欠陥管理作業情報読み出し部165は、欠陥管理作業領域群20における記録済み終端位置50の検出を行い、検出された記録済み終端の欠陥管理作業領域21の位置を、欠陥管理情報制御メモリ163にある記録済み終端位置50に記憶する。

【0097】

ステップS1102：欠陥管理作業情報読み出し部165は、記録済み終端位置50を

終端として1ブロックサイズで配置されているTDDSを含むブロックを欠陥管理情報格納バッファ140へ読み出すとともに、TDDS中の1つもしくは複数の副欠陥リスト先頭位置情報52を、欠陥管理情報制御メモリ163にある1つもしくは複数の副欠陥リスト#1先頭位置情報52～副欠陥リスト#L先頭位置情報52に記憶する。

【0098】

ステップS1103：欠陥管理作業情報読み出し部165は、欠陥管理情報制御メモリ163に格納された副欠陥リスト先頭位置情報52を順に読出し、その読み出された副欠陥リスト先頭位置情報52を先頭として配置されているTDFL1ブロックを欠陥管理情報格納バッファ140へ読み出す。

【0099】

ステップS1104：欠陥管理作業情報読出し部165は、欠陥管理情報制御メモリ163にある副欠陥リスト先頭位置が指し示すTDFLを全て読み出したかどうか判定する。副欠陥リスト先頭位置情報52が指し示すTDFLを全て欠陥管理情報格納バッファ140に読み出した場合はステップS1105へ、読み出していないブロックが存在するときはステップS1103へ戻る。

【0100】

ステップS1105：欠陥管理情報格納バッファ140に読み出した、全てのTDFLを読出し順に組み合わせてDFLとして保持する。

【0101】

なお、本実施例では副欠陥リスト先頭位置情報52の順序に従って、TDFLを1ブロックずつ読み出して欠陥管理情報格納バッファ140に格納したが、副欠陥リスト#1先頭位置情報52が指し示す位置から記録済み終端位置50まで全ブロック読み出したあと、副欠陥リスト先頭位置情報52が指し示す位置に相当する有効なTDFLのみを抽出し、副欠陥リスト先頭位置情報52の順序で並べ換えたものをDFLとしても良い。

【0102】

なお、本実施例では副欠陥リスト先頭位置情報52の順序に従って、TDFLを1ブロックずつ読み出して欠陥管理情報格納バッファ140に格納したが、副欠陥リスト先頭情報52が指し示すTDFLの間に欠陥ブロックや無効ブロックが存在するかどうかを、副欠陥リスト先頭情報52の連続性から判断し、有効なTDFLが連続して存在している場合には複数ブロックを連続で読出してもよい。この場合、1ブロックずつ読出した場合と比べて、欠陥管理情報取得に要する時間を短縮することが可能である。

【0103】

なお、欠陥管理情報格納バッファ140中では、読み出した全てのTDFLを組み合わせてDFLとして保持しておいても良いし、読み出した状態のまま保持しておいても良いが、本実施の形態では、読み出した全てのTDFLを組み合わせてDFLとして保持しているものとする。

【0104】

（4）欠陥管理情報の更新

本発明の実施例1において欠陥管理作業情報書き込み部166が、欠陥管理作業情報更新部167により更新サイズを決定し、欠陥管理作業領域群20に対して新たな欠陥管理情報を記録（追記）する場合の手順について、図を用いて説明する。

【0105】

ここで、欠陥管理情報格納バッファ140に格納されているDFLは、欠陥管理情報更新部164によって、最新の内容に保たれている。

【0106】

具体的には、例えば新規に1つの欠陥ブロックが検出された場合、欠陥管理情報更新部164は、欠陥管理情報格納バッファ140に格納されているDFLに対して、新規欠陥ブロックに相当する欠陥エントリ33を追加し、さらに欠陥エントリ33に含まれる欠陥ブロックの位置情報に従い欠陥エントリ33のソーティングを行い、さらに欠陥リストヘッダ32中の欠陥エントリ数を1増加させる。

【0107】

なお、ここで説明した欠陥管理情報更新部164によるDFLの更新処理はあくまで一例であり、欠陥に関する情報が反映されていればよい。例えば欠陥エントリ33のソーティング等は必ずしも行われなくてはならないものではない。

【0108】

ステップS801：欠陥管理作業情報更新部167は欠陥管理情報制御メモリ163中に存在する最新のDFLのサイズを算出し、固定サイズであるTDDSのサイズと足し合わせたサイズが1ブロックサイズを超えるかどうかを判定する。

【0109】

そして、足し合わせたサイズが1ブロックサイズを超える場合には、DFLを複数のTDFLに分割する。

【0110】

足し合わせたサイズが1ブロックサイズ以下である場合には、DFLをそのまま一時欠陥リスト16とする。

【0111】

ここで、TDMSが1ブロックサイズのときのTDFL#1のサイズは、固定サイズのTDDSのサイズと足し合わせて最大で1ブロックサイズとなるサイズである。具体的には、光ディスク100がBD-Rであり、1ブロックサイズがエラー訂正の単位である1ECCブロック(=32セクタ)の場合では、TDDSのサイズが1セクタであるとする、副欠陥リスト54のサイズは最大で31セクタサイズとなる。

【0112】

なお、ここではTDMSは一時欠陥リスト16とTDDSの2つで構成されているが、その他の追加情報が追加されてもよい。その場合、TDFL、TDDS、追加情報のサイズを足し合わせたサイズが、1つのTDMSのサイズとなる。

【0113】

ステップS802：欠陥管理作業情報更新部167は、欠陥管理情報制御メモリ163にあるTDMAの記録済み終端位置50を1つ先の位置へ進め、未記録領域の先頭位置を算出する。この未記録領域先頭位置が記録を開始する位置となる。

【0114】

ステップS803：欠陥管理作業情報更新部167は、欠陥管理情報格納バッファ140中のまだ正常に記録を行っていないTDFLを昇順に1ブロック取り出し、取り出したTDFLがまだ一度も記録を行っていないブロックか、すでに記録を行ったが正常に記録できなかった記録リトライブロックか判定し、記録リトライブロックではない場合はステップS804へ、記録リトライブロックの場合はステップS805へと進む。

【0115】

ステップS804：欠陥管理作業情報書き込み部166は、ステップS803で欠陥管理情報格納バッファ140から取り出したTDFLを、ステップS802で算出した未記録領域の先頭位置から記録し、正常に記録できたかどうかベリファイを行う。

【0116】

ステップS805：欠陥管理作業情報書き込み部166は、ステップS803で欠陥管理情報格納バッファ140から取り出した記録リトライブロックを、ステップS802で算出した未記録領域の先頭位置から記録し、正常に記録できたかどうかベリファイを行う。

【0117】

ステップS806：ステップS804、ステップS805においてベリファイした結果、記録に失敗したブロックがあるときはステップS802へと進む。

【0118】

ステップS807：欠陥管理作業情報更新部167は、欠陥管理情報制御メモリ163にある最新のDFLのうちTDDSを除く全てのTDFLを正常に記録したかどうか判定する。欠陥管理情報制御メモリ163にあるTDMAの中にまだ正常に記録を行っていない

い T D F L が存在する場合、ステップ S 8 0 2 へと進む。

【 0 1 1 9 】

ステップ S 8 0 8 : 欠陥管理作業情報更新部 1 6 7 は、欠陥管理情報制御メモリ 1 6 3 にある T D F L を正常に記録することができた位置情報を、それぞれ副欠陥リスト先頭位置情報 5 2 とし、さらに未記録領域先頭位置を、T D D S を含む T D F L の副欠陥リスト先頭位置情報 5 2 として、副欠陥リスト先頭位置情報 5 2 を更新する。

【 0 1 2 0 】

ステップ S 8 0 9 : 欠陥管理作業情報書き込み部 1 6 6 は、ステップ S 8 0 8 で更新した T D D S を含む T D F L を未記録領域先頭位置から記録して、正常に記録できたかどうかベリファイする。

【 0 1 2 1 】

ステップ S 8 1 0 : ステップ S 8 0 9 においてベリファイした結果、記録に失敗しているときはステップ S 8 0 8 へと戻る。

【 0 1 2 2 】

図 9 は、実施例 1 の記録手順に従って欠陥管理作業領域群 2 0 の更新を行った場合の欠陥管理作業領域群 2 0 の様子を示した説明図である。ここでは、簡単のために一時欠陥リスト 1 6 と T D D S を加算したサイズが、4 ブロック分のサイズとなる場合を例に説明を行う。

【 0 1 2 3 】

図 8 (a) に示すように、欠陥管理作業領域 # 1 (T D M S # 1) の 2 ブロック目に欠陥ブロックが存在していた場合、本実施例 1 では更新記録単位を 1 ブロックずつとするので、まず T D F L # 1 の記録を行い、正常に記録を行う。次に図 8 (b) に示すように、欠陥ブロックに T D F L # 2 を記録しようとするので、記録に失敗するため、図 8 (c) に示すように、欠陥ブロックの隣接ブロックに T D F L # 2 の記録リトライを行い、正常に記録でき、その後も図 8 (d) (e) に示すように 1 ブロックずつ記録を行う。

【 0 1 2 4 】

以上の様に、本発明の実施例 1 における追記型情報記録媒体では、T D D S に副欠陥リスト先頭位置情報 5 2 を欠陥エントリ 3 3 の昇順に格納し、欠陥などにより記録できなかった領域のみを再記録可能となるため、有限な欠陥管理作業領域群 2 0 を効率的に使用できる。

【 0 1 2 5 】

なお、本発明の実施例 1 では欠陥リストとしたが、交替元と交替先のエントリから成るリスト情報であって、例えば記録済み領域への上書き記録データを別領域に記録し、エントリで仮想的に上書き記録するようなリストであっても、全く同様に扱うことが可能であることは言うまでもない。

【 0 1 2 6 】

なお、本発明の実施例 1 では、欠陥領域での再更新について説明したが、新たな欠陥エントリ 3 3 が追加された際の更新において、エントリの追加の影響が、一部の副欠陥リスト 5 4 に限定される場合には差分のみを更新することも可能であることはいうまでもない。

【 0 1 2 7 】

(実施の形態 2)

(1) 光ディスクデータ構造

本発明の実施例 2 における光ディスクのデータ構造は、欠陥管理作業領域 2 1 (T D M S) を除いて、図 2 で説明したものと同一構造である。

図 1 0 は、本発明の実施例 2 における欠陥管理作業領域 2 1 (T D M S) のデータ構造を示した図である。

【 0 1 2 8 】

T D M S はブロック単位で構成されており、欠陥エントリ 3 3 の数によって可変長であるため、1 つのブロックもしくは複数ブロックから構成される。1 つのブロックで構成さ

れる場合は一時欠陥リスト 1 6 と一時ディスク定義構造 1 7 (T D D S) を含む。複数ブロックから構成される場合は、T D M S 末尾のブロックが一時欠陥リスト 1 6 と T D D S を含む、それ以外のブロックは一時欠陥リスト 1 6 を含む。

【 0 1 2 9 】

本発明の実施例 2 における T D M S は 2 つ目のブロックが欠陥ブロック 5 1 であり、さらに無効ブロック 5 5 は正常に記録されているが、最新ではない一時欠陥リスト 1 6 から構成される T D F L を指し示している無効なブロックである無効ブロック 5 5 である。そのため、一時欠陥リスト 1 6 を構成する有効な T D F L # 1 ~ T D F L # L の間に、欠陥ブロック 5 1 および一時欠陥リスト 1 6 の構成要素以外の無効ブロック 5 5 が存在している。また、有効な T D F L # 1 ~ T D F L # L は、ディスクの内周から外周に向かって昇順ではなく、T D F L # 1、T D F L # 3、・・・、T D F L # 2、T D F L # L の順序で記録されている。

【 0 1 3 0 】

なお、有効な T D F L # 1 ~ T D F L # L の順序は必ずしも昇順以外となる必要はない。例えば、T D F L # L を記録するはずの位置が欠陥ブロックである場合、T D F L は T D F L # 1、T D F L # 2、T D F L # 3、・・・、欠陥ブロック 5 1、T D F L # L の順に記録されるため、昇順に並ぶ。

【 0 1 3 1 】

なお、本発明の実施例 2 における T D M S は 2 つ目のブロックが欠陥であるが、これは簡単のためであり、必ずしも 2 つ目に存在する必要は無く、また、欠陥の数もいくつであっても良いことは言うまでもない。

【 0 1 3 2 】

T D F L # 1 ~ T D F L # L (L は 1 以上の正数) は、先頭の T D F L は副欠陥リストヘッダ 4 0 と 0 個以上の欠陥エントリ 3 3、それ以外の T D F L は 0 個以上の欠陥エントリ 3 3 から構成される。

【 0 1 3 3 】

副欠陥リストヘッダ 4 0 は、一時欠陥リスト 1 6 中に含まれる欠陥エントリ 3 3 の個数である欠陥エントリ数などを含む。

【 0 1 3 4 】

欠陥エントリ 3 3 はユーザデータ領域 1 6 で検出された欠陥ブロックの位置情報と、その欠陥ブロックの交替先であるスペア領域 1 7 の交替ブロック位置情報などを含む。

【 0 1 3 5 】

T D D S は固定サイズの情報、例えば 1 セクタ (2 K B y t e) であり、T D M S における末尾のブロック内の所定の位置、例えばブロックの末尾セクタに配置される。

【 0 1 3 6 】

T D D S は、現在有効な T D F L が配置されるブロック先頭位置の情報である副欠陥リスト # 1 先頭位置情報 5 2 ~ 副欠陥リスト # L 先頭位置情報 5 2 (L は 1 以上の整数) などを含んでいる。

【 0 1 3 7 】

T D D S のサイズは、ディスク定義構造 1 4 (D D S) と同じサイズである。欠陥ブロック 5 1 は、T D F L # 2 が記録されたが、欠陥であるために正常に記録できなかった領域である。また、無効ブロック 5 5 の T D D S は T D F L # 2 の位置情報として欠陥ブロック 5 1 の位置を指し示している。

【 0 1 3 8 】

T D F L # 2 は、欠陥ブロック 5 1 が欠陥で正常に記録できなかったため、後続領域に再記録された。また、T D F L # 2 の位置情報を更新するために T D D S が更新された。欠陥管理作業領域 2 1 の終端に位置する T D D S は、有効な T D F L # 1 ~ T D F L # L の位置情報である副欠陥リスト先頭位置情報 5 2 を格納しているため、最新の一時欠陥リスト 1 6 を再生可能となる。

【 0 1 3 9 】

なお、T D D Sのサイズは、必ずしもD D Sのサイズと同じサイズでなくとも良い。D F Lのサイズが可変長であるため、T D F Lの個数およびサイズも可変となるが、一時欠陥リスト16とT D D Sとを加算したサイズは必ず1ブロックサイズの整数倍に収まるサイズとなる。

【0140】

ここで、一時欠陥リスト16とT D D S、その他の意味のある情報を足し合わせたサイズがブロックサイズに満たない場合は、その部分は意味を持たないデータ、例えば0を書いた形でブロックサイズとすることは言うまでもない。

【0141】

以上の様に、本発明の実施例2における追記型情報記録媒体では、T D D Sに副欠陥リスト先頭位置情報52を欠陥エントリ33の昇順に格納し、欠陥などにより記録できなかった領域のみを再記録可能となるため、有限な欠陥管理作業領域群20を効率的に使用できる。

【0142】

また、本発明の実施例2における追記型情報記録媒体では、T D D Sに副欠陥リスト先頭位置情報52を欠陥エントリ33の昇順に格納し、欠陥などにより記録できなかった領域のみを再記録可能となるため、記録をブロック単位でなくT D M S全ブロックを連続記録し、N Gブロックのみ再記録可能になる。従って、更新時間を短縮し、使い勝手を向上することが可能となる。また、更新途中の電源O F Fなどによる急な欠陥管理情報更新の停止による更新失敗の発生リスクが低減可能となる。

なお、本発明の実施例2では欠陥リストとしたが、交替元と交替先のエントリから成るリスト情報であって、例えば記録済み領域への上書き記録データを別領域に記録し、エントリで仮想的に上書き記録するようなリストであっても、全く同様に扱うことが可能であることは言うまでもない。

【0143】

なお、本発明の実施例2では、欠陥領域での再更新について説明したが、新たな欠陥エントリ33が追加された際の更新において、エントリの追加の影響が、一部の副欠陥リスト54に限定される場合には差分のみを更新することも可能であることはいうまでもない。

【0144】

(2) 光ディスク記録再生装置

本発明の実施例2における光ディスク記録再生装置100の構成は、本発明の実施例1で説明したものと同一構成である。

【0145】

(3) 最新欠陥管理情報の取得

本発明の実施例2における最新欠陥管理情報の取得手順は、本発明の実施例1で説明したものと同一手順である。

【0146】

(4) 欠陥管理情報の更新

欠陥管理作業情報書き込み部166が、欠陥管理作業情報更新部167により更新サイズを決定し、欠陥管理作業領域群20に対して新たな欠陥管理情報を記録(追記)する場合の手順について、図11を用いて説明する。

【0147】

ここで、欠陥管理情報格納バッファ140に格納されているD F Lは、欠陥管理情報更新部164によって、最新の内容に保たれている。

【0148】

具体的には、例えば新規に1つの欠陥ブロックが検出された場合、欠陥管理情報更新部164は、欠陥管理情報格納バッファ140に格納されているD F Lに対して、新規欠陥ブロックに相当する欠陥エントリ33を追加し、さらに欠陥エントリ33に含まれる欠陥ブロックの位置情報に従い欠陥エントリ33のソーティングを行い、さらに欠陥リストへ

ッダ 3 2 中の欠陥エントリ数を 1 増加させる。

【0 1 4 9】

なお、ここで説明した欠陥管理情報更新部 1 6 4 による D F L の更新処理はあくまで一例であり、欠陥に関する情報が反映されていればよい。例えば欠陥エントリ 3 3 のソーティング等は必ずしも行われなくてはならないものではない。

【0 1 5 0】

ステップ S 1 1 0 1：欠陥管理作業情報更新部 1 6 7 は欠陥管理情報制御メモリ 1 6 3 中に存在する最新の D F L のサイズを算出し、固定サイズである T D D S のサイズと足し合わせたサイズが 1 ブロックサイズを越えるかどうかを判定する。

そして、足し合わせたサイズが 1 ブロックサイズを越える場合には、D F L を複数の T D F L に分割する。

【0 1 5 1】

足し合わせたサイズが 1 ブロックサイズ以下である場合には、D F L をそのまま一時欠陥リスト 1 6 とする。

【0 1 5 2】

ここで、T D M S が 1 ブロックサイズのときの T D F L # 1 のサイズは、固定サイズの T D D S のサイズと足し合わせて最大で 1 ブロックサイズとなるサイズである。具体的には、光ディスク 1 0 0 が B D - R であり、1 ブロックサイズがエラー訂正の単位である 1 E C C ブロック (= 3 2 セクタ) の場合には、T D D S のサイズが 1 セクタであるとする、副欠陥リスト 5 4 のサイズは最大で 3 1 セクタサイズとなる。

【0 1 5 3】

なお、ここでは T D M S は一時欠陥リスト 1 6 と T D D S の 2 つで構成されているが、その他の追加情報が追加されてもよい。その場合、T D F L、T D D S、追加情報のサイズを足し合わせたサイズが、1 つの T D M S のサイズとなる。

【0 1 5 4】

ステップ S 1 1 0 2：欠陥管理作業情報更新部 1 6 7 は、欠陥管理情報制御メモリ 1 6 3 にある T D M A の記録済み終端位置 5 0 を 1 つ先の位置へ進め、つまり未記録領域の先頭位置を副欠陥リスト # 1 先頭位置情報 5 2 として欠陥管理情報格納バッファ 1 4 0 中の T D D S を更新する。さらに T D F L が K 個 (K は 2 以上の整数) 存在する場合には、T D D S に含まれるそれぞれの T D F L に対応する副欠陥リスト先頭位置情報 5 2 を更新する。

【0 1 5 5】

ここで、副欠陥リスト # 2 先頭位置情報 5 2, . . . , 副欠陥リスト # K 先頭位置情報 5 2 は、副欠陥リスト # 1 先頭位置情報 5 2 とブロックサイズを用いることで算出できる。具体的には、例えば副欠陥リスト # 2 先頭位置情報 5 2 は、副欠陥リスト # 1 先頭位置情報 5 2 の示す位置から 1 ブロックサイズ分先へ進んだ位置として求めることが出来る。

ステップ S 1 1 0 3：欠陥管理作業情報書き込み部 1 6 6 は、欠陥管理情報格納バッファ 1 4 0 中の更新済みの T D F L と更新済みの T D D S を全ブロック連続記録した後、ベリファイを行う。

【0 1 5 6】

ここで、T D F L の記録を 1 ブロックずつではなく複数ブロックを連続記録することにより、1 ブロックずつ記録する際に発生する記録開始位置探査による待ち時間を減少することができ、T D F L の更新時間を短縮することが可能となる。

【0 1 5 7】

ステップ S 1 1 0 4：S 1 1 0 3 で行ったベリファイの結果、記録に失敗したブロックがあるときはステップ S 1 1 0 5 へと進む。

【0 1 5 8】

ステップ S 1 1 0 5：欠陥管理作業情報更新部 1 6 7 は、欠陥管理情報格納バッファ 1 4 0 中の T D D S に含まれる、記録に失敗した T D F L の副欠陥リスト先頭位置情報 5 2、および、T D D S を含むブロックの副欠陥リスト先頭位置情報 5 2 を更新する。

【0159】

具体的には、欠陥管理情報制御メモリ163にあるTDMAの記録済み終端位置50を1つ先の位置へ進め、記録に失敗したTDFLの副欠陥リスト先頭位置情報52とする。記録に失敗したブロックが複数存在する場合には、さらに1ブロックサイズ分先へ進んだ位置をその次のTDFLの副欠陥リスト先頭位置情報52とする。さらに、記録に失敗したブロック分の副欠陥リスト先頭位置情報52を全て更新したあと、最後に更新したTDFLの副欠陥リスト先頭位置情報52から1ブロックサイズ分先へ進んだ位置を、TDDSを含むブロックの欠陥リスト先頭位置情報52として更新する。

【0160】

ここで、TDDSを含むブロックのみ記録に失敗した場合は欠陥管理情報制御メモリ163にあるTDMAの記録済み終端位置50を1つ先の位置に進めた位置を、TDDSを含むブロックの副欠陥リスト先頭位置情報52とする。

【0161】

ステップS1106：欠陥管理作業情報書き込み部166は、欠陥管理情報格納バッファ140中の、記録に失敗したTDFLおよび更新済みのTDDSを連続記録した後、ベリファイを行う。

【0162】

ステップS1107：ステップS1106においてベリファイした結果、記録に失敗したブロックがあるときはステップS1105へと進む。

【0163】

図12は、実施例2の記録手順に従って欠陥管理作業領域群20の更新を行った場合の欠陥管理作業領域群20の様子を示した説明図である。ここでは、簡単のために一時欠陥リスト16とTDDSを加算したサイズが、4ブロック分のサイズとなる場合を例に説明を行う。

【0164】

図12(a)に示すように、欠陥管理作業領域#1(TDMS#1)の2ブロック目に欠陥ブロックが存在していた場合、本実施例2では更新記録単位をTDMS全ブロックとするので、TDFL#1~TDFL#4とTDDSの連続記録を行うが、TDMS#1への1回目の記録は2つ目のブロックが欠陥ブロックのため、TDFL#2の記録に失敗することとなる。そのため、図12(b)に示すように、更新記録リトライは記録に失敗したブロック(TDFL#2)およびTDDSを含むブロック(TDFL#4とTDDS)のみを連続記録する。

【0165】

尚、本実施例では、記録に失敗したブロックとTDDSを含むブロックを連続記録し、ベリファイしているが、記録に失敗したブロックのみの記録、ベリファイを繰り返し、TDDSを含むブロック以外のブロックの記録に成功した後にTDDSを含むブロックの記録、ベリファイを行っても良いことはいうまでもない。

【0166】

尚、本実施例では、記録に失敗したブロックとTDDSを含むブロックを連続記録し、ベリファイしているが、記録に失敗したブロックのうち1ブロックのみの記録、ベリファイを繰り返し、TDDSを含むブロック以外のブロックの記録に成功した後にTDDSを含むブロックの記録、ベリファイを行っても良いことはいうまでもない。

【0167】

尚、本実施例では、ベリファイしたときに記録に失敗したことを判定し、記録リトライを行っているが、記録を行う際に発生したエラーに関しても、既に連続記録により記録を行った記録済みブロックのベリファイを行い、記録に失敗したブロックと記録をまだ行っていないブロックとTDDSを含むブロックを連続記録し、ベリファイすることを繰り返すことにより、同様の効果が得られることはいうまでもない。

【0168】

尚、本実施例では、ベリファイしたときに記録に失敗したことを判定し、記録リトライ

を行っているが、記録を行う際に発生したエラーに関しても、既に連続記録により記録を行った記録済みブロックのベリファイを行い、記録に失敗したブロックを1ブロックずつ再記録しベリファイすることを繰り返したあと、記録をまだ行っていないブロックとTDD Sを含むブロックを連続記録し、ベリファイすることを繰り返すことにより、同様の効果が得られることはいうまでもない。

【0169】

尚、本実施例では、ベリファイしたときに記録に失敗したことを判定し、記録リトライを行っているが、記録を行う際に発生したエラーに関しても、既に連続記録により記録を行った記録済みブロックのベリファイを行い、記録に失敗したブロックと記録をまだ行っていないブロックとTDD Sを含むブロックを1ブロックずつ記録リトライし、ベリファイすることを繰り返すことにより、同様の効果が得られることはいうまでもない。

【0170】

以上の様に、本発明の実施例2における追記型情報記録媒体では、TDD Sに副欠陥リスト先頭位置情報52を欠陥エントリ33の昇順に格納し、欠陥などにより記録できなかった領域のみを再記録可能となるため、記録をブロック単位でなくTDMS全ブロックを連続記録し、NGブロックのみ再記録可能になる。従って、更新時間を短縮し、使い勝手を向上することが可能となる。また、更新途中の電源OFFなどによる急な欠陥管理情報更新の停止による更新失敗の発生リスクが低減可能となる。

さらに、欠陥管理作業領域群20に傷などによる欠陥がある場合、径方向に並んでいる複数ブロックが欠陥であることが多い。光ディスク1の内周部では1周がほぼ2ブロック分であるため、TDMSが4ブロックから構成されているとすると、TDMS全ブロックを更新リトライ単位とした場合に毎回同じTDFLの更新に失敗してTDMSの更新に失敗し続ける可能性がある。しかし、本発明の実施例2のように更新リトライ単位を記録に失敗したブロックとTDD Sを含むブロックのみとすることで、欠陥ブロックに毎回同じTDFLを記録する可能性が低減し、更新失敗の発生リスクが低減可能となる。

なお、本発明の実施例2では欠陥リストとしたが、交替元と交替先のエントリから成るリスト情報であって、例えば記録済み領域への上書き記録データを別領域に記録し、エントリで仮想的に上書き記録するようなリストであっても、全く同様に扱うことが可能であることは言うまでもない。

【0171】

なお、本発明の実施例2では、欠陥領域での再更新について説明したが、新たな欠陥エントリ33が追加された際の更新において、エントリの追加の影響が、一部の副欠陥リスト54に限定される場合には差分のみを更新することも可能であることはいうまでもない。

【0172】

(実施の形態3)

(1) 光ディスクデータ構造

本発明の実施例3における光ディスクのデータ構造は、欠陥管理作業領域21(TDMS)を除いて、図2で説明したものと同一構造である。

【0173】

図13は、本発明の実施例3における欠陥管理作業領域21(TDMS)のデータ構造を示した図である。

【0174】

TDMSはブロック単位で構成されており、欠陥エントリ33の数によって可変長であるため、1つのブロックもしくは複数ブロックから構成される。1つのブロックで構成される場合は一時欠陥リスト16と一時ディスク定義構造17(TDD S)を含む。複数ブロックから構成される場合は、TDMS末尾のブロックが一時欠陥リスト16とTDD Sを含み、それ以外のブロックは一時欠陥リスト16を含む。

【0175】

本実施例におけるTDMSは2つ目のブロックが欠陥ブロック51である。そのため、

一時欠陥リスト 16 を構成する有効な TDFL# 1 ~ TDFL# L の間に、欠陥ブロック 51 が存在しており、本来 TDMS の 2 ブロック目に記録されるはずであった TDFL# 2 は、TDFL# 1 ~ TDFL# (L - 1) を足したサイズの隣接ブロックに配置される。

また、有効な TDFL# 1 ~ TDFL# L の順序としては、ディスクの内周から外周に向かって昇順ではなく、TDFL# 1、TDFL# 3、・・・、TDFL# 2、TDFL# L の順序で記録されている。

【0176】

なお、有効な TDFL# 1 ~ TDFL# L の順序は必ずしも昇順以外となる必要はない。例えば、TDFL# L を記録するはずの位置が欠陥ブロックである場合、TDFL は TDFL# 1、TDFL# 2、TDFL# 3、・・・、欠陥ブロック 51、TDFL# L の順に記録されるため、昇順に並ぶ。

【0177】

TDFL は、副欠陥リストヘッダ 40 と 0 個以上の欠陥エントリ 33 から構成される。

【0178】

副欠陥リストヘッダ 40 は、TDFL 中に含まれる欠陥エントリ 33 の個数である欠陥エントリ数などを含む。

【0179】

欠陥エントリ 33 はユーザデータ領域 16 で検出された欠陥ブロックの位置情報と、その欠陥ブロックの交替先であるスペア領域 17 の交替ブロック位置情報などを含む。

【0180】

TDDS は固定サイズの情報、例えば 1 セクタ (2 K B y t e) であり、TDMS における末尾のブロック内の所定の位置、例えばブロックの末尾セクタに配置される。

【0181】

TDDS は、現在有効な TDFL が配置されるブロック先頭位置の情報である副欠陥リスト # 1 先頭位置情報 52 ~ 副欠陥リスト # L 先頭位置情報 52 (L は 1 以上の整数) などを含んでいる。

【0182】

TDDS のサイズは、ディスク定義構造 14 (DDS) と同じサイズである。

【0183】

なお、TDDS のサイズは、必ずしも DDS のサイズと同じサイズでなくとも良い。DFL のサイズが可変長であるため、TDFL の個数およびサイズも可変となるが、一時欠陥リスト 16 と TDDS とを足し合わせたサイズは必ず 1 ブロックサイズの整数倍に収まるサイズとなる。

【0184】

ここで、一時欠陥リスト 16 と TDDS、その他の意味のある情報を足し合わせたサイズがブロックサイズに満たない場合は、その部分は意味を持たないデータ、例えば 0 を書いた形でブロックサイズとすることは言うまでもない。

以上の様に、本発明の実施例 3 における追記型情報記録媒体では、TDDS に副欠陥リスト先頭位置情報 52 を欠陥エントリ 33 の昇順に格納し、欠陥などにより記録できなかった領域のみを再記録可能となるため、有限な欠陥管理作業領域群 20 を効率的に使用できる。

【0185】

また、本発明の実施例 3 における追記型情報記録媒体では、TDDS に副欠陥リスト先頭位置情報 52 を欠陥エントリ 33 の昇順に格納し、欠陥などにより記録できなかった領域のみを再記録可能となるため、記録をブロック単位でなく TDDS を除いた TDMS 全ブロックを連続記録し、NG ブロックのみ再記録可能になる。従って、更新時間を短縮し、使い勝手を向上することが可能となる。また、更新途中の電源 OFF などによる急な欠陥管理情報更新の停止による更新失敗の発生リスクが低減可能となる。

なお、本発明の実施例 3 では欠陥リストとしたが、交替元と交替先のエントリから成る

リスト情報であって、例えば記録済み領域への上書き記録データを別領域に記録し、エントリで仮想的に上書き記録するようなリストであっても、全く同様に扱うことが可能であることは言うまでもない。

【0186】

なお、本発明の実施例3では、欠陥領域での再更新について説明したが、新たな欠陥エントリ33が追加された際の更新において、エントリの追加の影響が、一部の副欠陥リスト54に限定される場合には差分のみを更新することも可能であることはいうまでもない。

【0187】

(2) 光ディスク記録再生装置

本発明の実施例3における光ディスク記録再生装置100の構成は、本発明の実施例1で説明したものと同一構成である。

【0188】

(3) 最新欠陥管理情報の取得

本発明の実施例3における最新欠陥管理情報の取得手順は、本発明の実施例1で説明したものと同一手順である。

【0189】

(4) 欠陥管理情報の更新

欠陥管理作業情報書き込み部166が、欠陥管理作業情報更新部167により更新サイズを決定し、欠陥管理作業領域群20に対して新たな欠陥管理情報を記録(追記)する場合の手順について、図14を用いて説明する。

【0190】

ここで、欠陥管理情報格納バッファ140に格納されているDFLは、欠陥管理情報更新部164によって、最新の内容に保たれている。

【0191】

具体的には、例えば新規に1つの欠陥ブロックが検出された場合、欠陥管理情報更新部164は、欠陥管理情報格納バッファ140に格納されているDFLに対して、新規欠陥ブロックに相当する欠陥エントリ33を追加し、さらに欠陥エントリ33に含まれる欠陥ブロックの位置情報に従い欠陥エントリ33のソーティングを行い、さらに欠陥リストヘッダ32中の欠陥エントリ数を1増加させる。

【0192】

なお、ここで説明した欠陥管理情報更新部164によるDFLの更新処理はあくまで一例であり、欠陥に関する情報が反映されていればよい。例えば欠陥エントリ33のソーティング等は必ずしも行われなくてはならないものではない。

ステップS1401：欠陥管理作業情報更新部167は欠陥管理情報制御メモリ163中に存在する最新のDFLのサイズを算出し、固定サイズであるTDDSのサイズと足し合わせたサイズが1ブロックサイズを超えるかどうかを判定する。

そして、足し合わせたサイズが1ブロックサイズを超える場合には、DFLを複数のTDFLに分割する。

【0193】

足し合わせたサイズが1ブロックサイズ以下である場合には、DFLをそのまま一時欠陥リスト16とする。

【0194】

ここで、TDMSが1ブロックサイズのときのTDFL#1のサイズは、固定サイズのTDDSのサイズと足し合わせて最大で1ブロックサイズとなるサイズである。具体的には、光ディスク100がBD-Rであり、1ブロックサイズがエラー訂正の単位である1ECCブロック(=32セクタ)の場合では、TDDSのサイズが1セクタであるとする、副欠陥リスト54のサイズは最大で31セクタサイズとなる。

【0195】

なお、ここではTDMSは一時欠陥リスト16とTDDSの2つで構成されているが、

その他の追加情報が追加されてもよい。その場合、TDFL、TDDS、追加情報のサイズを足し合わせたサイズが、1つのTDMSのサイズとなる。

【0196】

ステップS1402：欠陥管理作業情報更新部167は、欠陥管理情報制御メモリ163にあるTDMAの記録済み終端位置50を1つ先の位置へ進め、つまり未記録領域の先頭位置を副欠陥リスト#1先頭位置情報52として欠陥管理情報格納バッファ140中のTDDSを更新する。さらにTDFLがK個（Kは2以上の整数）存在する場合には、TDDSに含まれるそれぞれのTDFLに対応する副欠陥リスト先頭位置情報52を更新する。

【0197】

ここで、副欠陥リスト#2先頭位置情報52，・・・，副欠陥リスト#K先頭位置情報52は、副欠陥リスト#1先頭位置情報52とブロックサイズを用いることで算出できる。具体的には、例えば副欠陥リスト#2先頭位置情報52は、副欠陥リスト#1先頭位置情報52の示す位置から1ブロックサイズ分先へ進んだ位置として求めることが出来る。

【0198】

ステップS1403：欠陥管理作業情報書き込み部166は、欠陥管理情報格納バッファ140中のTDFL#LとTDDSを含むブロック以外であるTDFL#1～TDFL#（L－1）を全ブロック連続記録した後、ベリファイを行う。

【0199】

ここで、TDFLの記録を1ブロックずつではなく複数ブロックを連続記録することにより、1ブロックずつ記録する際に発生する記録開始位置探索による待ち時間を減少することができ、TDFLの更新時間を短縮することが可能となる。

【0200】

ステップS1404：S1403で行ったベリファイの結果、記録に失敗したブロックがあるときはステップS1405へと進む。

ステップS1405：欠陥管理作業情報更新部167は、欠陥管理情報格納バッファ140中のTDDSに含まれる、記録に失敗したTDFLの副欠陥リスト先頭位置情報52、および、TDDSを含むブロックの副欠陥リスト先頭位置情報52を更新する。

【0201】

具体的には、欠陥管理情報制御メモリ163にあるTDMAの記録済み終端位置50を1つ先の位置へ進め、記録に失敗したTDFLの副欠陥リスト先頭位置情報52とする。記録に失敗したブロックが複数存在する場合には、さらに1ブロックサイズ分先へ進んだ位置をその次のTDFLの副欠陥リスト先頭位置情報52とする。さらに、記録に失敗したブロック分の副欠陥リスト先頭位置情報52を全て更新する。

【0202】

ただし、TDDSを含むブロックの欠陥リスト先頭位置情報52は更新しない。

【0203】

ステップS1406：欠陥管理作業情報書き込み部166は、欠陥管理情報格納バッファ140中の、記録に失敗したTDFLを連続記録した後、ベリファイを行う。

ステップS1407：ステップS1406においてベリファイした結果、記録に失敗したブロックがあるときはステップS1405へと進む。

【0204】

ステップS1408：欠陥管理作業情報更新部167は、欠陥管理情報格納バッファ140中の、TDDSに含まれる、TDDSを含むブロックの副欠陥リスト先頭位置情報52を更新する。

【0205】

具体的には、欠陥管理情報制御メモリ163にあるTDMAの記録済み終端位置50を1つ先の位置へ進め、TDDSを含むブロックの副欠陥リスト先頭位置情報52とする。

【0206】

ステップS1409：欠陥管理作業情報更新部167は、欠陥管理情報格納バッファ1

4 0 中の、記録に失敗したTDFLを記録した後、ベリファイを行う。

ステップS 1 4 1 0：ステップS 1 4 0 9においてベリファイした結果、TDDSを含むブロックの記録に失敗したときはステップS 1 4 0 8へと進む。

【0 2 0 7】

図15は、実施例3の記録手順に従って欠陥管理作業領域群20の更新を行った場合の欠陥管理作業領域群20の様子を示した説明図である。

【0 2 0 8】

図15(a)に示すように、欠陥管理作業領域群#1(TDMS#1)の2ブロック目に欠陥ブロックが存在していた場合、本実施例3では更新記録単位がTDDSを含むブロック以外であるので、TDFL#1~TDFL#3の連続記録を行うが、TDMS#1への1回目の記録は2つ目のブロックが欠陥ブロックのため、TDFL#2の記録に失敗することとなる。図15(b)に示すように、更新記録リトライでは記録に失敗したブロック(TDFL#2)のみを記録済みブロックの隣接ブロックに記録する。そして、図15(c)に示すように、最後に正常に記録できたTDFLを指し示す副欠陥リスト先頭位置情報52を保持したTDDSを含むブロックの記録を行う。

【0 2 0 9】

尚、本実施例では、ステップS 1 4 0 2にて、TDFLの副欠陥リスト先頭位置情報を求めてTDDSに含まれるそれぞれのTDFLに対応する副欠陥リスト先頭位置情報52を更新しているが、必ずしもステップS 1 4 0 2にて副欠陥リスト先頭位置情報52を更新する必要は無く、ステップS 1 4 0 8にて全ての有効なTDFLの副欠陥リスト先頭位置情報を求めてTDDSに含まれるそれぞれのTDFLに対応する副欠陥リスト先頭位置情報52を更新しても良いことはいうまでもない。

【0 2 1 0】

尚、本実施例では、ステップS 1 4 0 5にて、TDFLの副欠陥リスト先頭位置情報を求めてTDDSに含まれるそれぞれのTDFLに対応する副欠陥リスト先頭位置情報52を更新しているが、必ずしもステップS 1 4 0 5にて副欠陥リスト先頭位置情報52を更新する必要は無く、ステップS 1 4 0 8にて全ての有効なTDFLの副欠陥リスト先頭位置情報を求めてTDDSに含まれるそれぞれのTDFLに対応する副欠陥リスト先頭位置情報52を更新しても良いことはいうまでもない。

【0 2 1 1】

尚、本実施例では、ステップS 1 4 0 8にて、欠陥管理情報格納バッファ140中の、TDDSに含まれる、TDDSを含むブロックの副欠陥リスト先頭位置情報52を更新しているが、これは必ずしもTDDSを含むブロックに限定するものではなく、全ての有効なTDFLの副欠陥リスト先頭位置情報を求めてTDDSに含まれるそれぞれのTDFLに対応する副欠陥リスト先頭位置情報52を更新しても良いことはいうまでもない。

【0 2 1 2】

尚、本実施例では、記録に失敗したブロックを全て連続記録し、ベリファイすることを繰り返し、TDDSを含むブロック以外を正常に記録したあとに、TDDSを含むブロックを記録しベリファイしているが、記録に失敗したブロックとTDDSを含むブロックを更新単位として連続記録し、ベリファイを行っても良いことはいうまでもない。

【0 2 1 3】

尚、本実施例では、記録に失敗したブロックを全て連続記録し、ベリファイすることを繰り返し、TDDSを含むブロック以外を正常に記録したあとに、TDDSを含むブロックを記録しベリファイしているが、記録に失敗したブロックを1ブロックずつ記録し、ベリファイすることを繰り返し、TDDSを含むブロック以外を正常に記録したあとに、TDDSを含むブロックを記録しベリファイすることを繰り返しても良いことはいうまでもない。

【0 2 1 4】

尚、本実施例では、ベリファイしたときに記録に失敗したことを判定し、記録リトライを行っているが、記録を行う際に発生したエラーに関しても、既に記録を行った記録済み

ブロックのベリファイを行い、記録に失敗したブロックと記録をまだ行っていないブロックとTDDSを含むブロックを連続記録し、ベリファイすることを繰り返すことにより、同様の効果が得られることはいうまでもない。

【0215】

尚、本実施例では、ベリファイしたときに記録に失敗したことを判定し、記録リトライを行っているが、記録を行う際に発生したエラーに関しても、既に連続記録により記録を行った記録済みブロックのベリファイを行い、記録に失敗したブロックを1ブロック単位で再記録しベリファイを行うことを繰り返したあと、記録をまだ行っていないブロックとTDDSを含むブロックを連続記録し、ベリファイすることを繰り返すことにより、同様の効果が得られることはいうまでもない。

【0216】

尚、本実施例では、ベリファイしたときに記録に失敗したことを判定し、記録リトライを行っているが、記録を行う際に発生したエラーに関しても、既に連続記録により記録を行った記録済みブロックのベリファイを行い、記録に失敗したブロックと記録をまだ行っていないブロックとTDDSを含むブロックを1ブロックずつ記録リトライし、ベリファイすることを繰り返すことにより、同様の効果が得られることはいうまでもない。

【0217】

以上の様に、本発明の実施例3における追記型情報記録媒体では、TDDSに副欠陥リスト先頭位置情報52を欠陥エントリ33の昇順に格納し、欠陥などにより記録できなかった領域のみを再記録可能となるため、有限な欠陥管理作業領域群20を効率的に使用できる。

【0218】

また、本発明の実施例3における追記型情報記録媒体では、TDDSに副欠陥リスト先頭位置情報52を欠陥エントリ33の昇順に格納し、欠陥などにより記録できなかった領域のみを再記録可能となるため、記録をブロック単位でなくTDDSを除いたTDMS全ブロックを連続記録し、NGブロックのみ再記録可能になる。従って、更新時間を短縮し、使い勝手を向上することが可能となる。また、更新途中の電源OFFなどによる急な欠陥管理情報更新の停止による更新失敗の発生リスクが低減可能となる。

さらに、欠陥管理作業領域群20に傷などによる欠陥がある場合、径方向に並んでいる複数ブロックが欠陥であることが多い。光ディスク1の内周部では1周がほぼ2ブロック分であるため、TDMSが4ブロックから構成されているとすると、TDMS全ブロックを更新リトライ単位とした場合に毎回同じTDFLの更新に失敗してTDMSの更新に失敗し続ける可能性がある。しかし、本発明の実施例3のように更新リトライ単位を記録に失敗したブロックとTDDSを含むブロックのみとすることで欠陥ブロックに毎回同じTDFLを記録する可能性が低減し、更新失敗の発生リスクが低減可能となる。

【0219】

なお、本発明の実施例3では欠陥リストとしたが、交替元と交替先のエントリから成るリスト情報であって、例えば記録済み領域への上書き記録データを別領域に記録し、エントリで仮想的に上書き記録するようなリストであっても、全く同様に扱うことが可能であることはいうまでもない。

【0220】

なお、本発明の実施例3では、欠陥領域での再更新について説明したが、新たな欠陥エントリ33が追加された際の更新において、エントリの追加の影響が、一部の副欠陥リスト54に限定される場合には差分のみを更新することも可能であることはいうまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0221】

本発明は、迅速かつ効率的に欠陥管理情報を更新することができるので、光ディスク装置等の情報記録媒体、情報記録再生装置等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0 2 2 2】

【図1】 光ディスクの領域構成図

【図2】 本発明の実施例における、追記型光ディスクのデータ構造説明図

【図3】 従来例における、ディスク定義構造と欠陥リストのデータ構造説明図

【図4】 従来例における、欠陥管理作業領域更新説明図

【図5】 本発明の実施例1における、一時欠陥リストと一時ディスク定義構造のデータ構造説明図

【図6】 本発明の実施例における、光ディスク記録再生装置構成図

【図7】 本発明の実施例における、最新欠陥管理情報取得図

【図8】 本発明の実施例1における、欠陥管理作業領域更新手順図

【図9】 本発明の実施例2における、欠陥管理作業領域更新説明図

【図10】 本発明の実施例2における、一時欠陥リストと一時ディスク定義構造のデータ構造説明図

【図11】 本発明の実施例2における、欠陥管理作業領域更新手順説明図

【図12】 本発明の実施例2における、欠陥管理作業領域更新説明図

【図13】 本発明の実施例2における、一時欠陥リストと一時ディスク定義構造のデータ構造説明図

【図14】 本発明の実施例2における、欠陥管理作業領域更新手順説明図

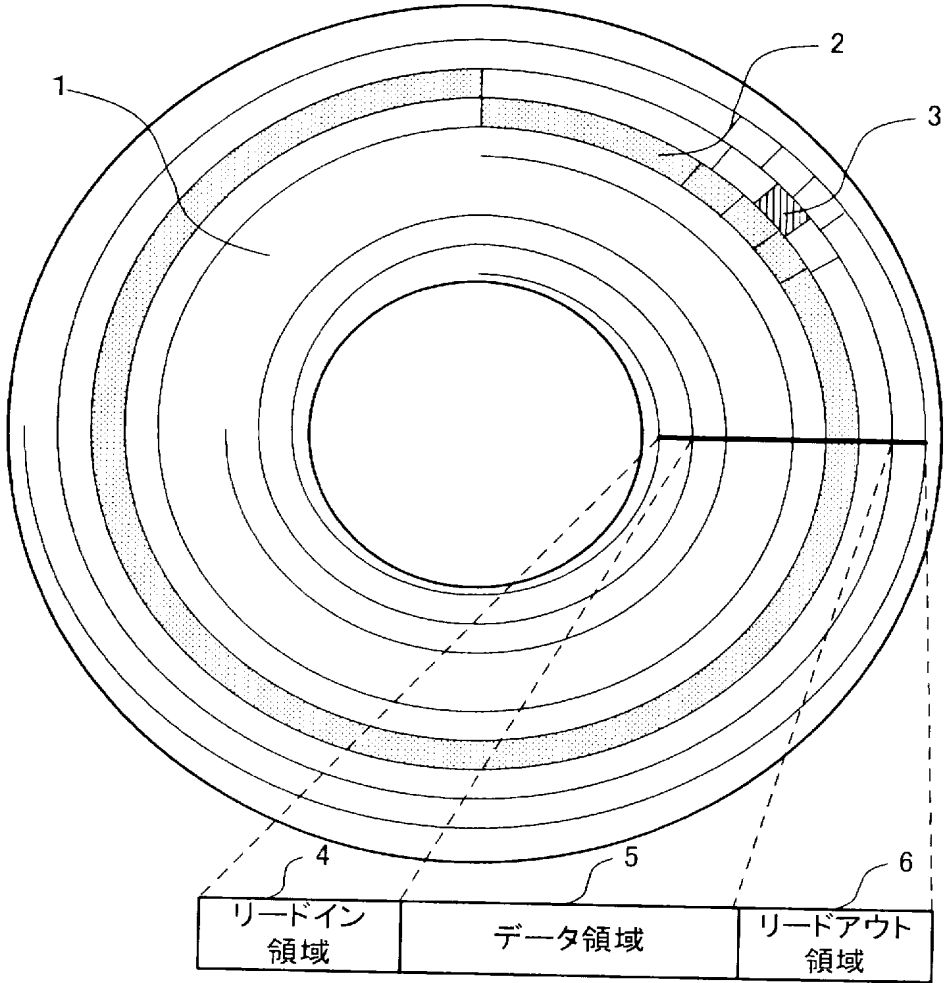
【図15】 本発明の実施例2における、欠陥管理作業領域更新説明図

【符号の説明】

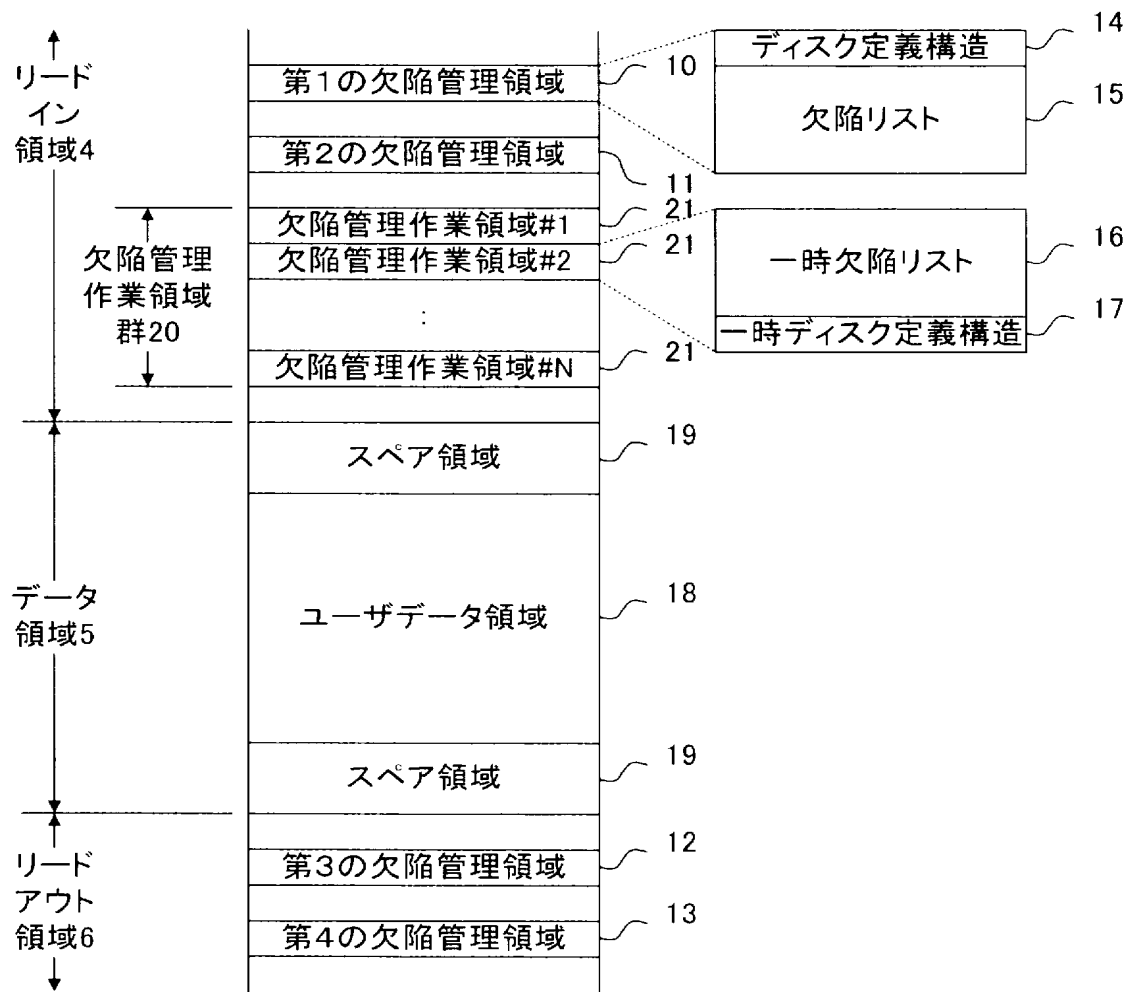
【0 2 2 3】

- 1 光ディスク
- 2 トラック
- 3 ブロック
- 4 リードイン領域
- 5 データ領域
- 6 リードアウト領域
- 10 第1の欠陥管理領域
- 11 第2の欠陥管理領域
- 12 第3の欠陥管理領域
- 13 第4の欠陥管理領域
- 14 ディスク定義構造
- 15 欠陥リスト
- 16 一時欠陥リスト
- 17 一時ディスク定義構造
- 18 ユーザデータ領域
- 19 スペア領域
- 20 欠陥管理作業領域群
- 21 欠陥管理作業領域
- 30 欠陥リスト先頭位置情報
- 31 その他の情報
- 32 欠陥リストヘッダ
- 33 欠陥エントリ
- 34 一時欠陥リスト先頭位置情報
- 40 副欠陥リストヘッダ
- 50 記録済み終端位置
- 51 欠陥ブロック
- 52 副欠陥リスト先頭位置情報
- 53 その他の情報
- 54 副欠陥リスト

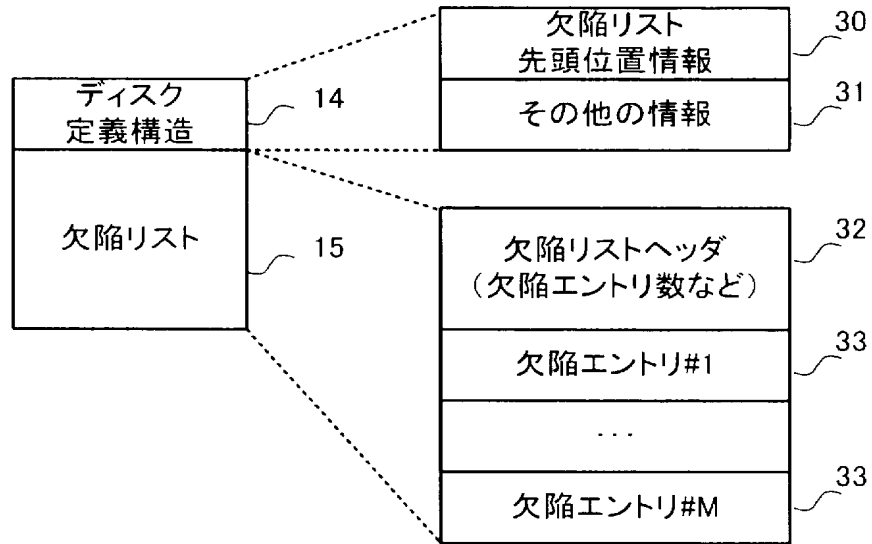
5 5	無効ブロック
1 0 0	光ディスク記録再生装置
1 1 0	命令処理部
1 2 0	記録制御部
1 3 0	再生制御部
1 4 0	欠陥管理情報格納バッファ
1 5 0	データバッファ
1 6 0	欠陥管理
1 6 1	欠陥管理情報読み出し部
1 6 2	欠陥管理情報書き込み部
1 6 3	欠陥管理情報制御メモリ
1 6 4	欠陥管理情報更新部
1 6 5	欠陥管理作業情報読み出し部
1 6 6	欠陥管理作業情報書き込み部
1 6 7	欠陥管理作業情報更新部
2 0 0	光ディスク記録再生装置



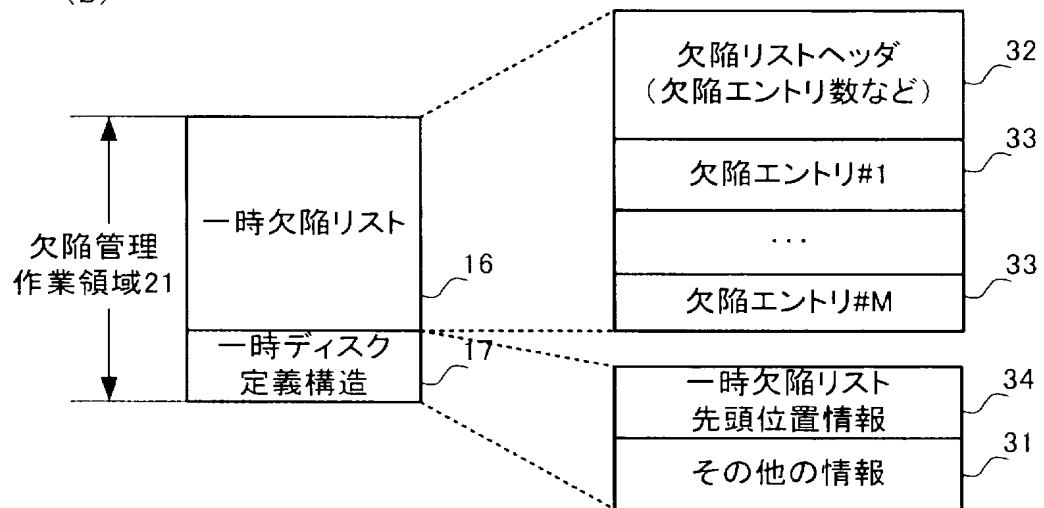
【図 2】

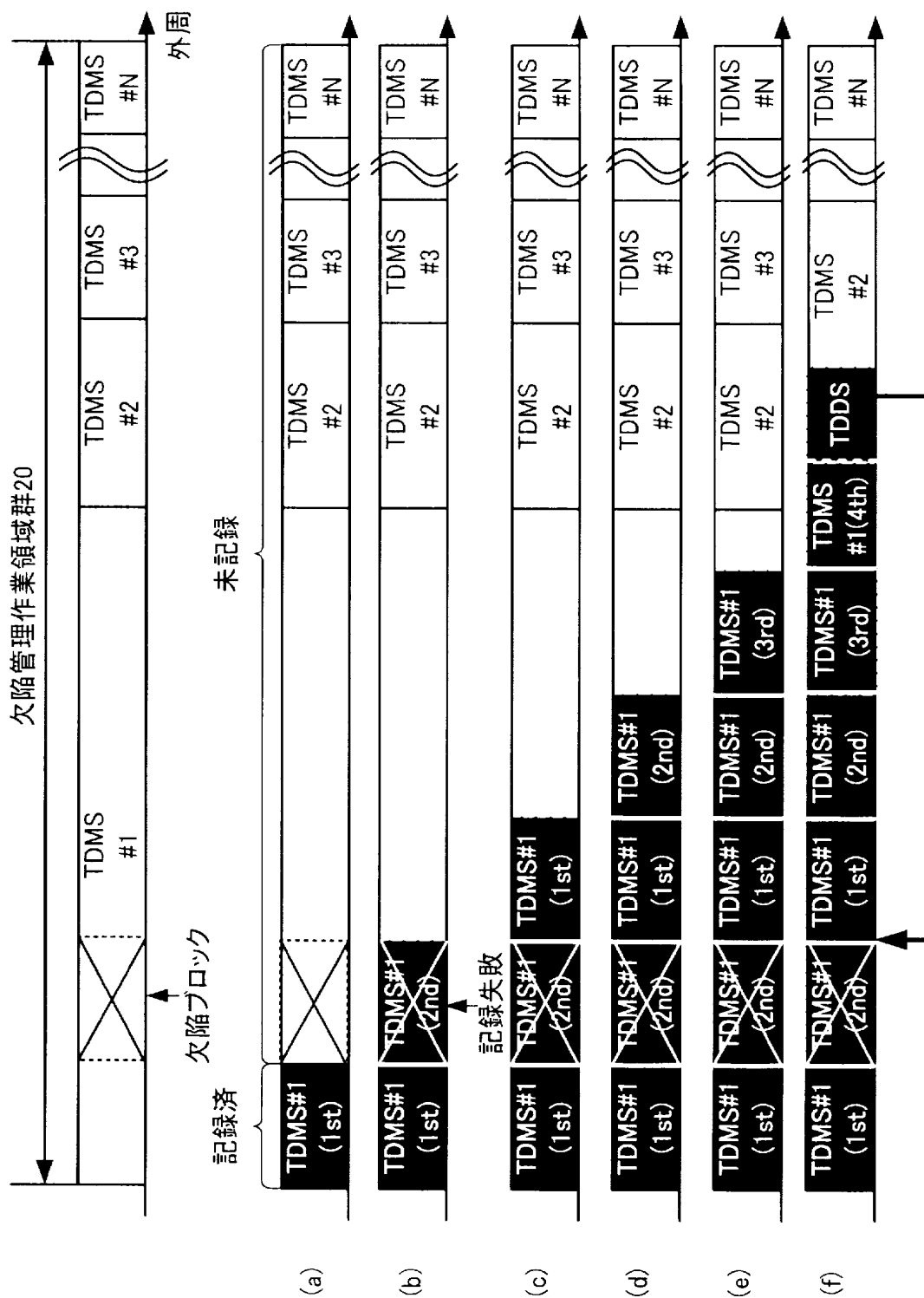


(a)

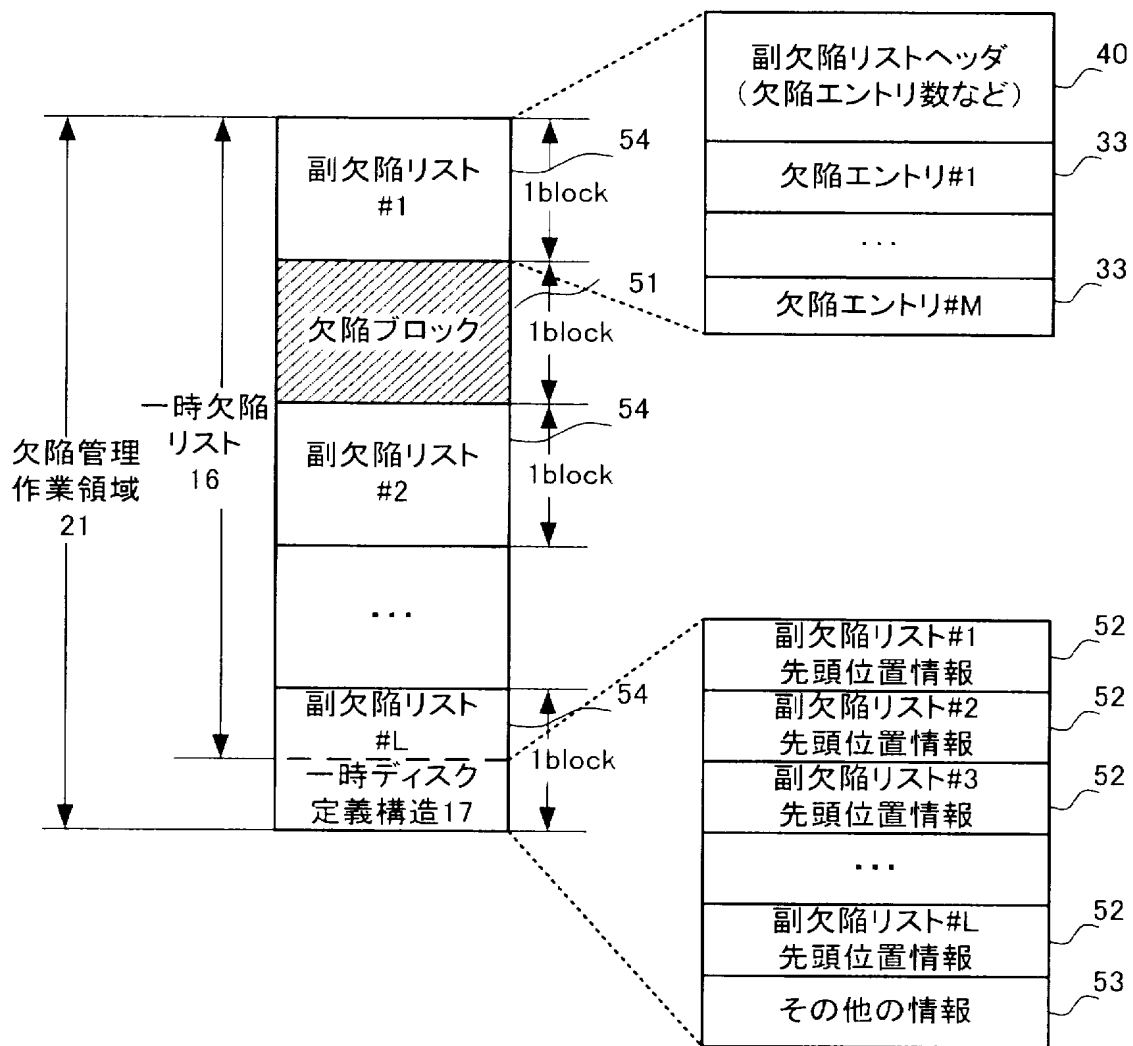


(b)

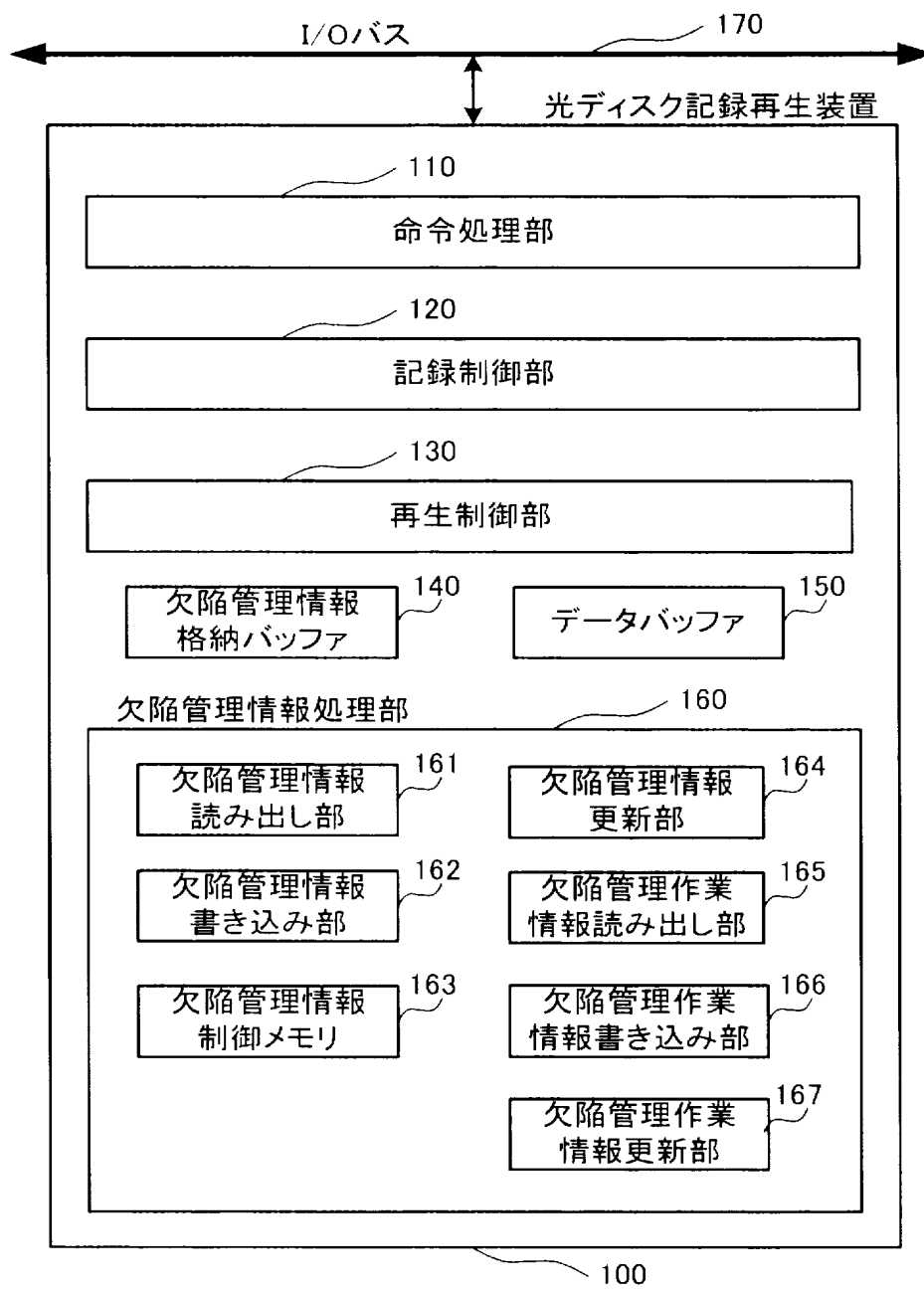




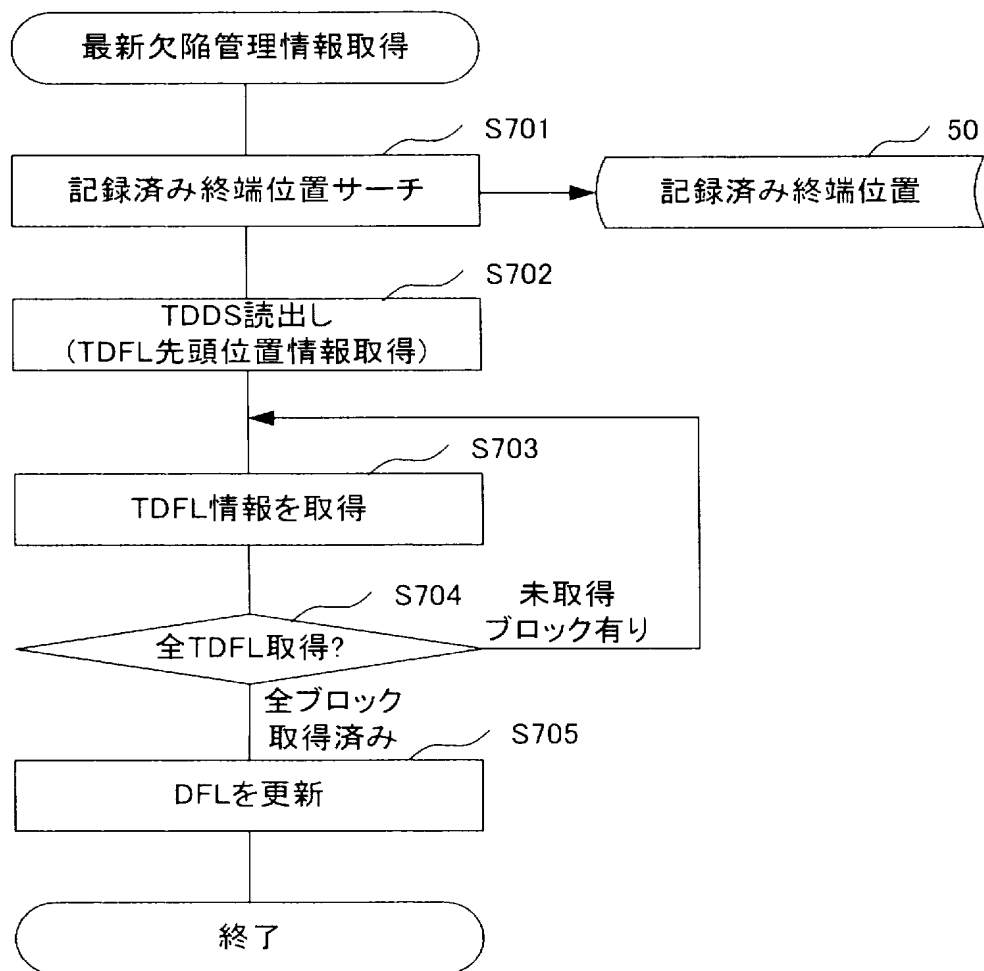
【図 5】

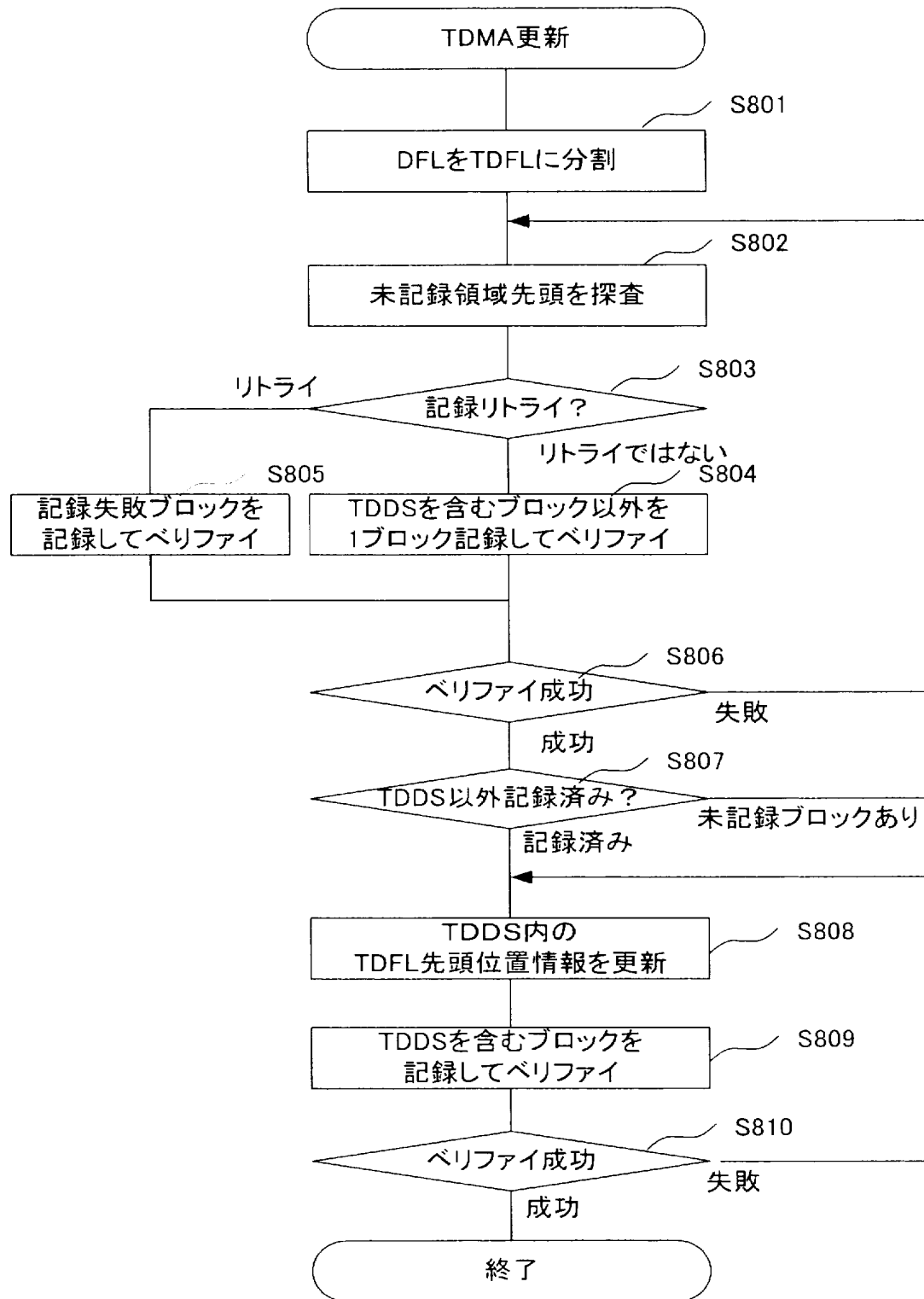


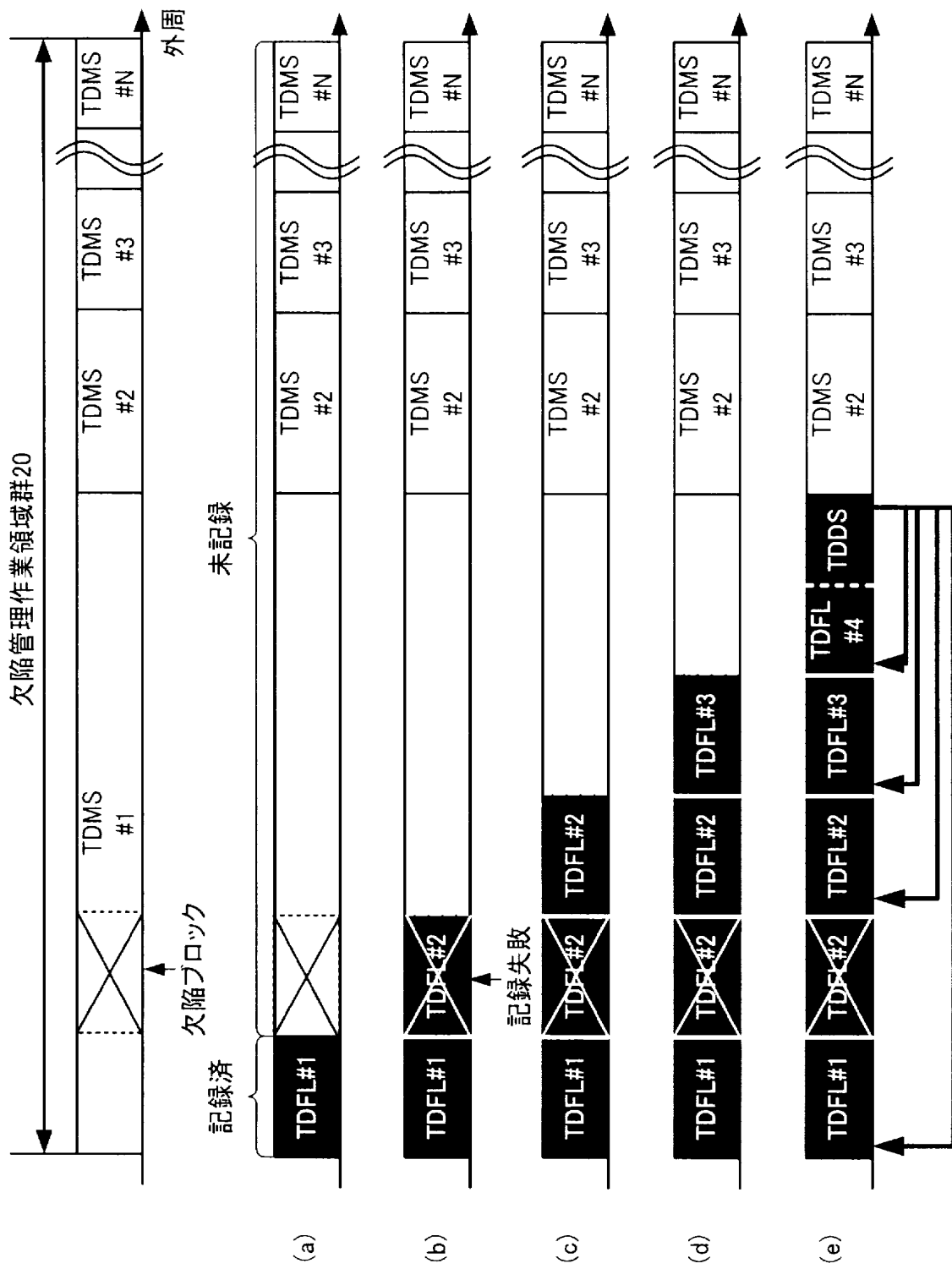
【図 6】

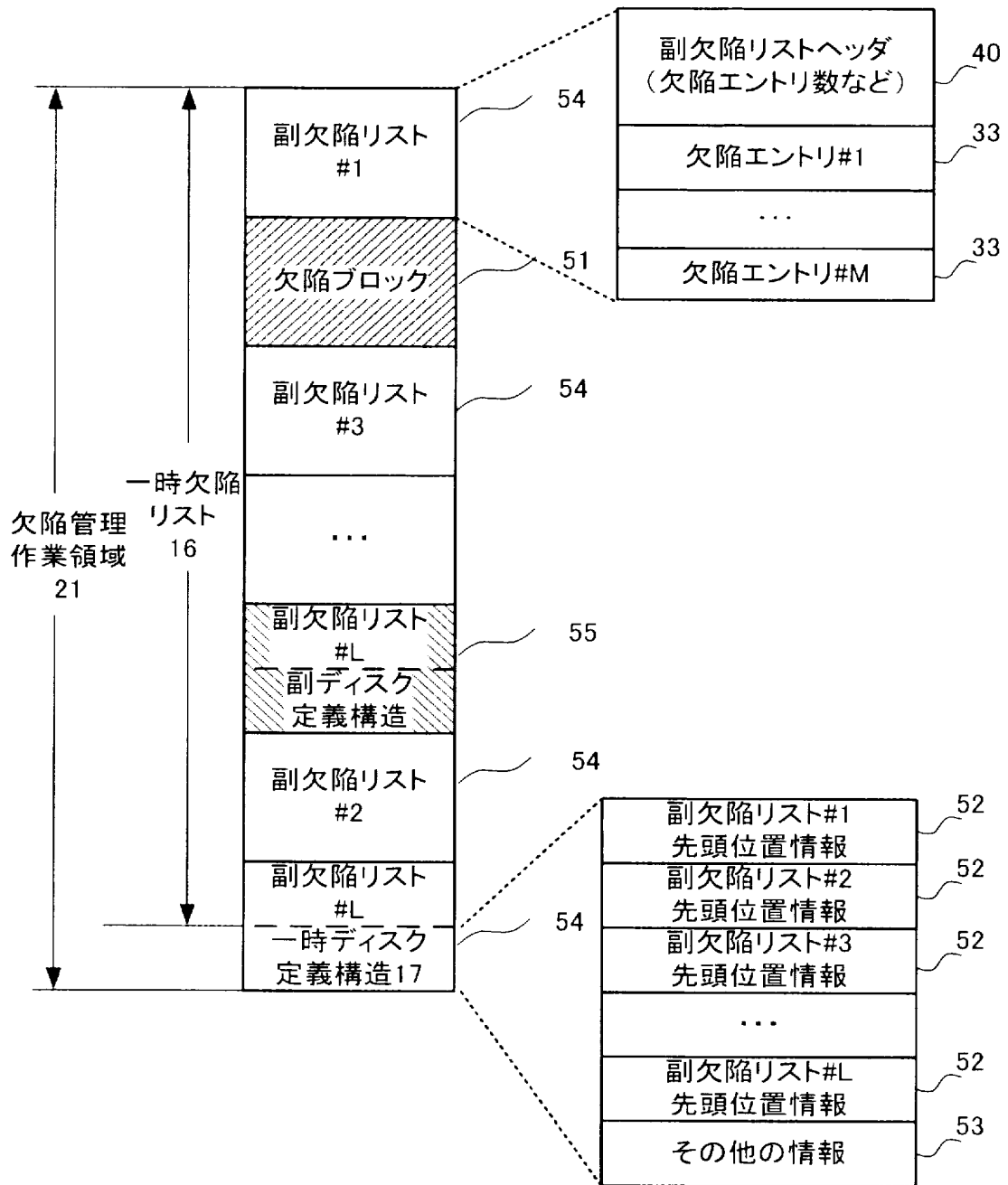


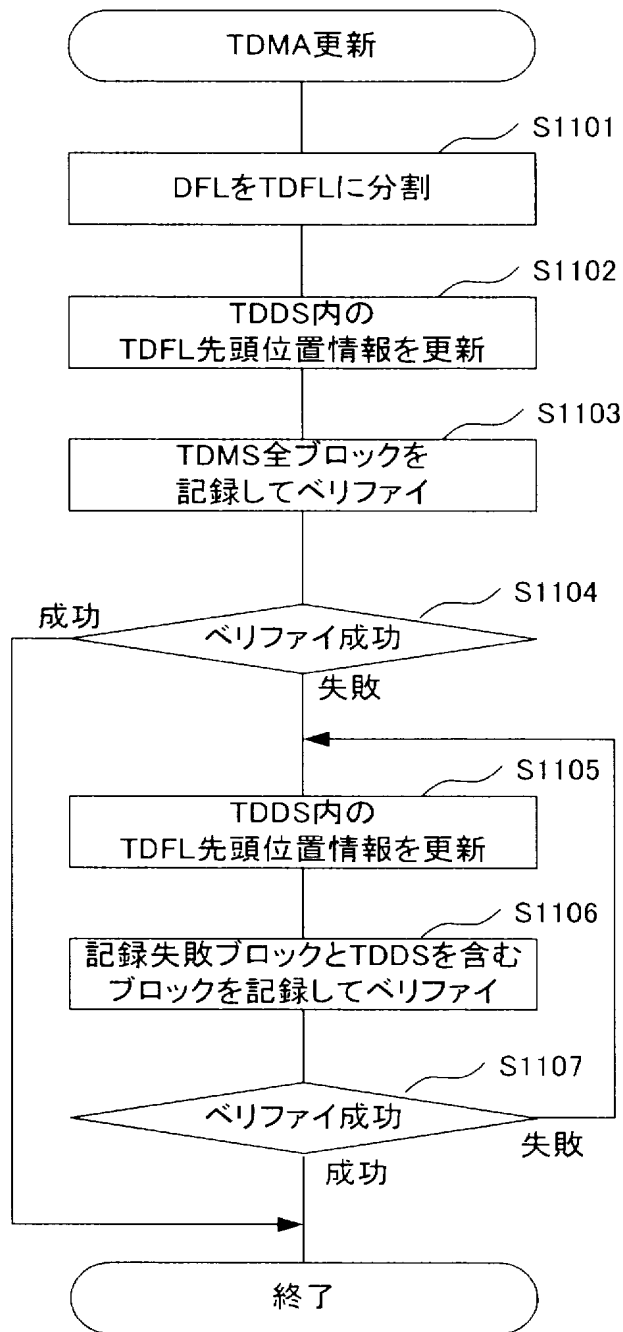
【図 7】

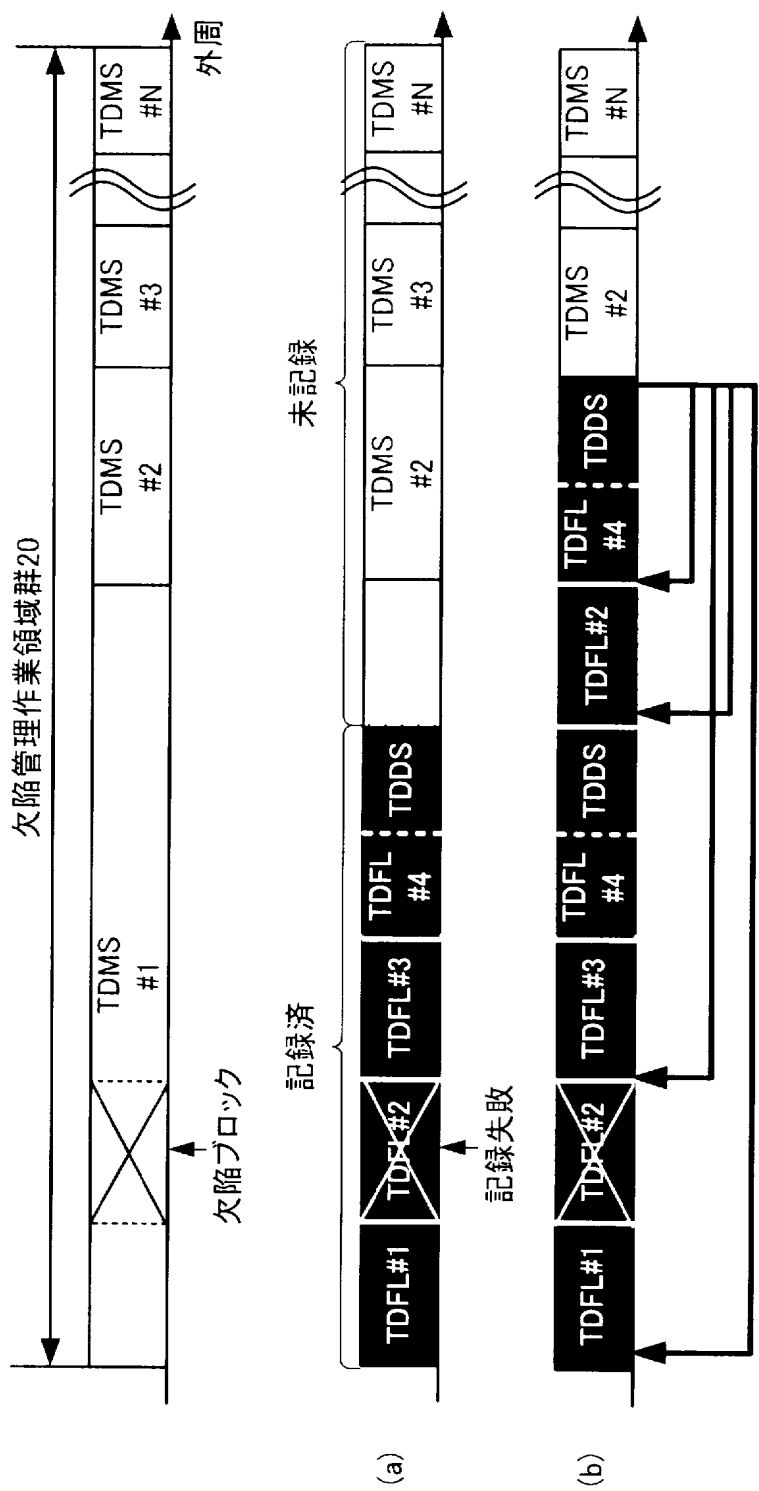




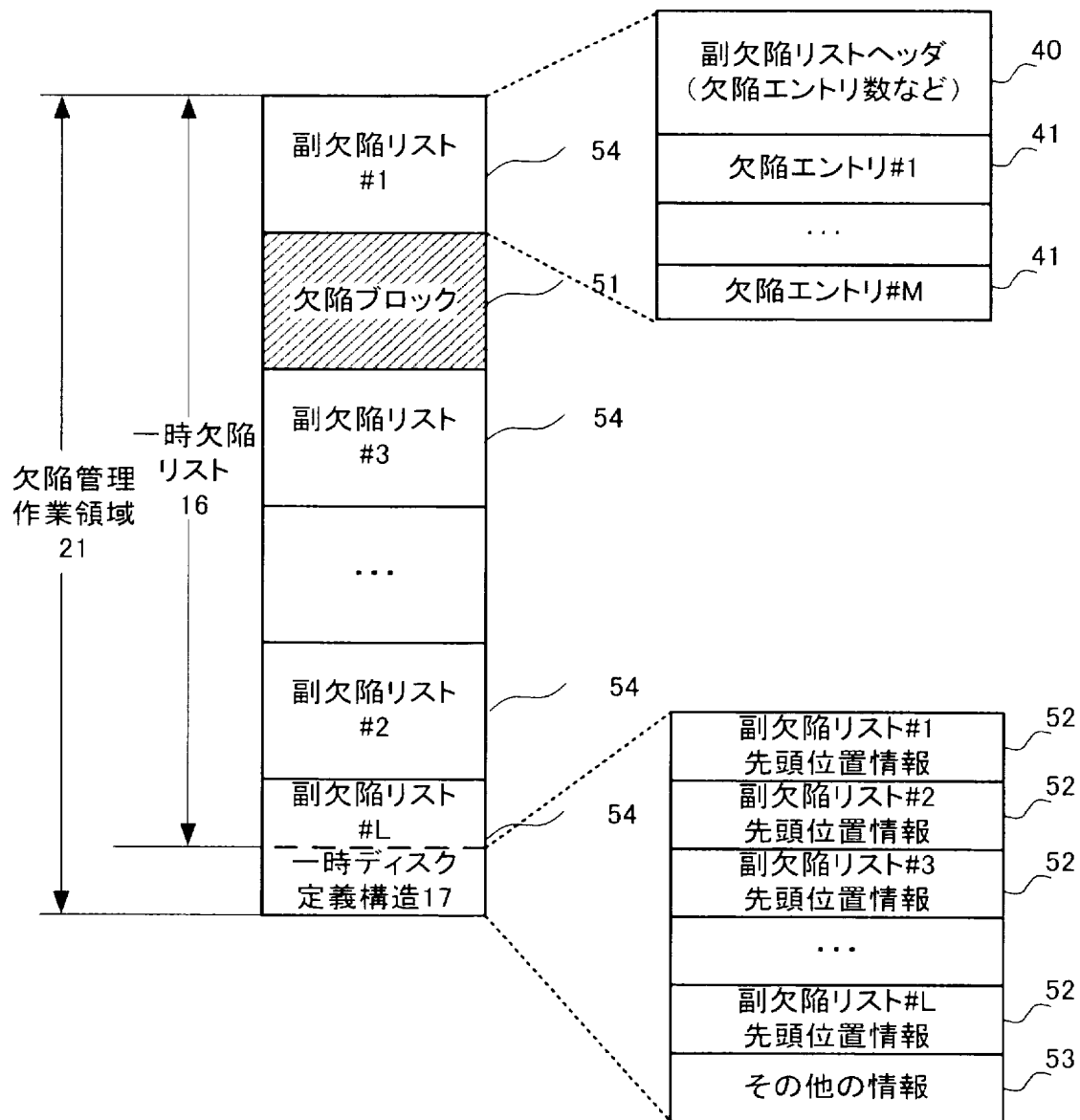




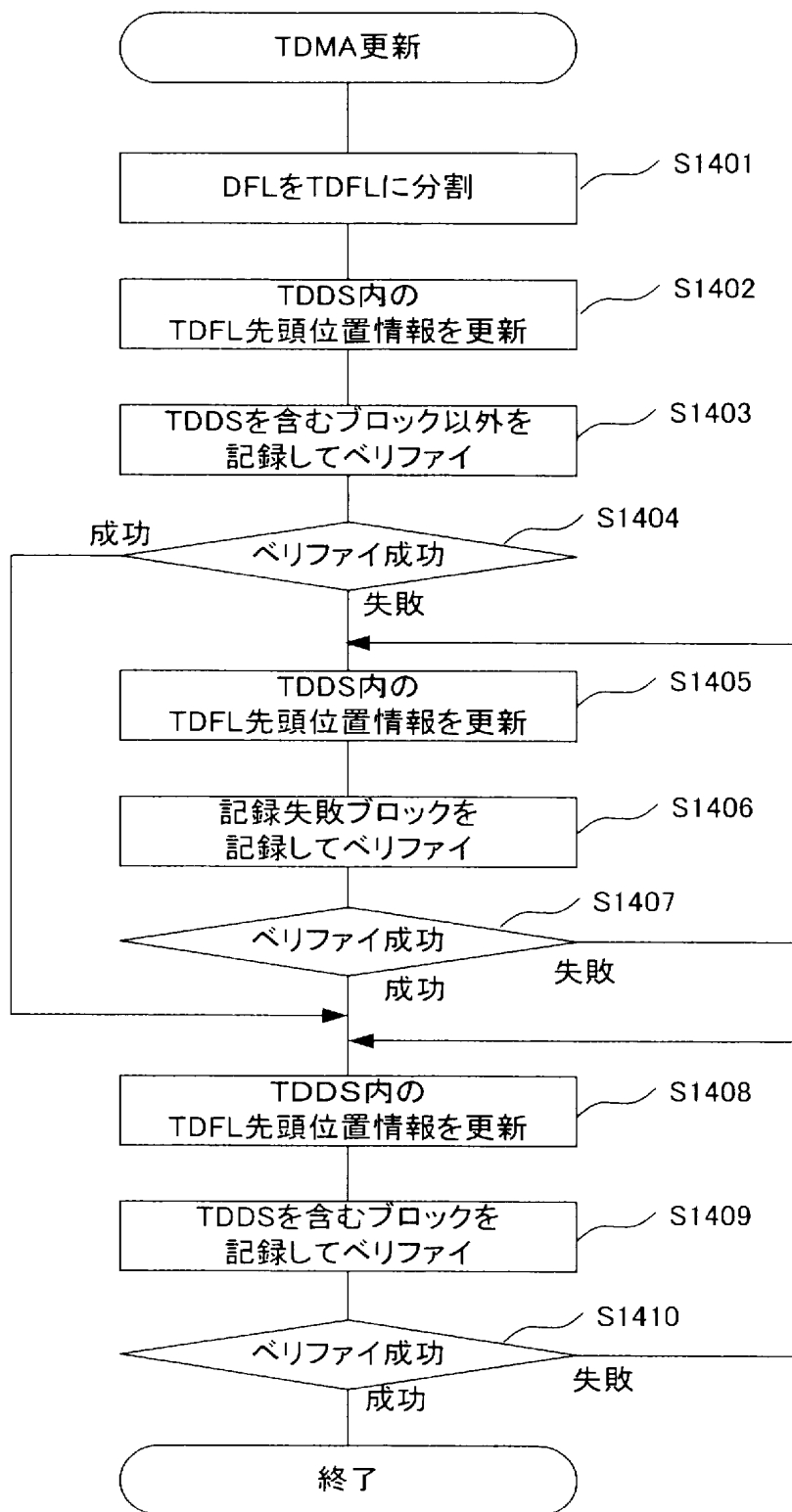


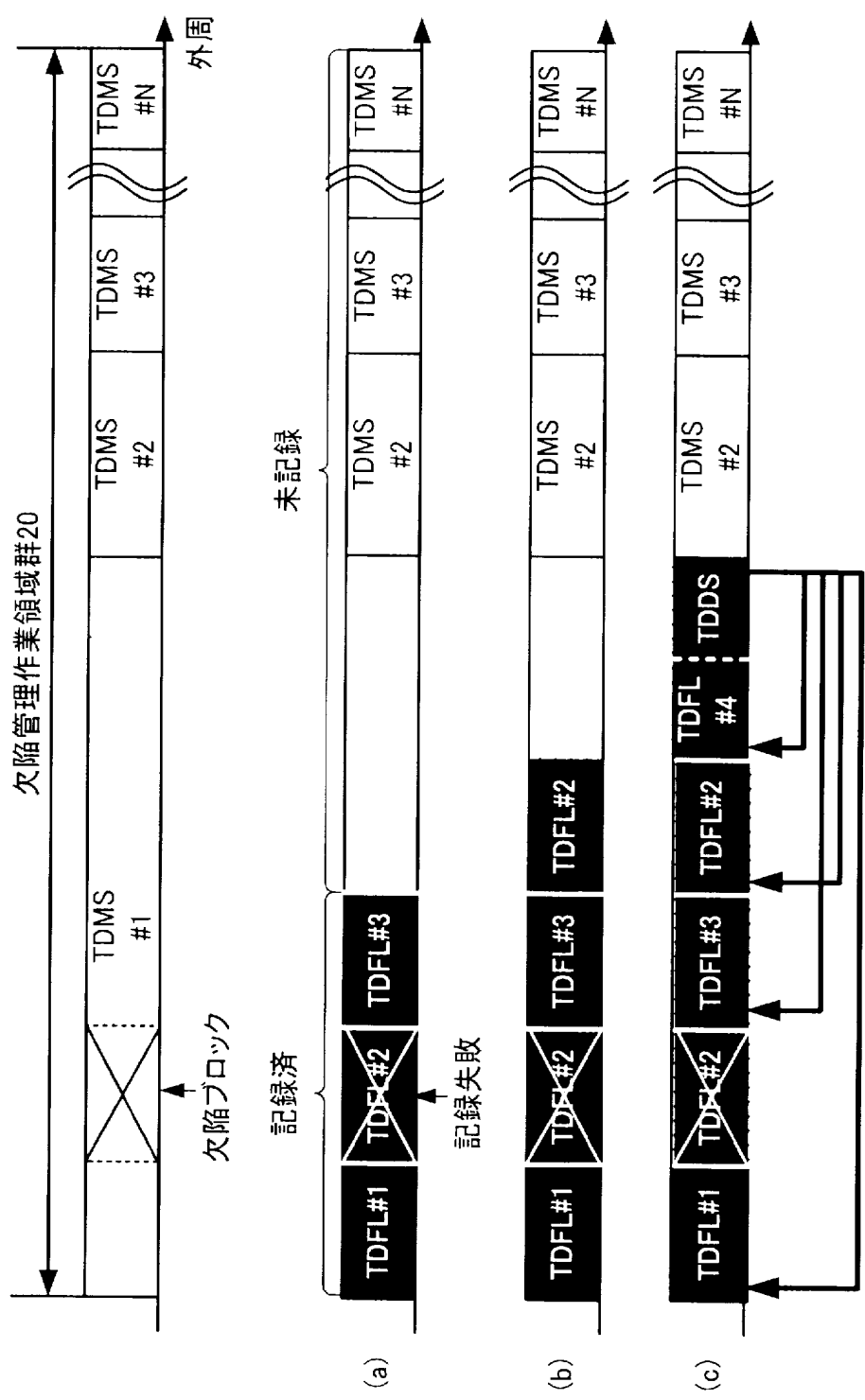


【図 1 3】



【図 14】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 迅速かつ効率的に欠陥管理情報を更新することができる記録再生装置を提供する

。【解決手段】 追記型情報記録媒体へのデータ記録時に、所定の記録位置とは異なる領域に代替記録する際に、代替情報記録領域の記録済み領域終端部分に、最新の代替情報リストを格納する複数の代替情報ブロックの位置情報を指し示す代替情報ブロック位置情報を格納し、代替情報記録領域の記録済み領域内の、代替情報ブロック位置情報が指し示す複数の代替情報ブロックのうち、最も前方に位置する代替情報ブロックと、最も後方に位置する代替情報ブロックとに挟まれた領域に、代替情報ブロック位置情報が指し示さない非有効な代替情報ブロックを格納する。

【選択図】 図 1 2

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社